

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
HORNICKO GEOLOGICKÁ FAKULTA**

Obor

OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V PRŮMYSLU

Studijní program

INŽENÝRSKÁ EKOLOGIE

Dizertační práce doktorského studia

**STUDIUM SUKCESE SPOLEČENSTEV PŮDNÍ
FAUNY NA REKULTIVOVANÝCH ÚZEMÍCH
HORNICKÉ KRAJINY KARVINSKA**

Autor: Ing. Monika Pullmanová
Školitel: prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.

Ostrava 2008

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou dizertační práci vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

Ostrava, 30.6. 2008

Ing. Monika Pullmanová

Za všestrannou pomoc a podporu při zpracování mé dizertační práce a neustálé hledání nového děkuji především prof. Ing. Vojtechu Dirnerovi, CSc., doc. Ing. Barbaře Stalmachové, CSc. a Ing. Kateřině Cechlové.

Zvláštní poděkování patří mé mamince.

OBSAH

ANOTACE	6
ANOTATION	7
ÚVOD	8
1. CÍL PRÁCE:	10
TEORETICKÁ ČÁST	11
2. DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ A LEGISLATIVNÍ VYMEZENÍ DANÉ PROBLEMATIKY ..	11
3. ÚVOD DO PROBLEMATIKY STUDIA REKULTIVACÍ A SUKCESE SPOLEČENSTEV - SOUČASNÝ STAV	15
4. ADJUSTACE STUDOVANÉHO ÚZEMÍ	23
4.1 GEOLOGICKÉ A GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY	23
4.2 KLIMATICKÉ POMĚRY	25
4.3 HYDROLOGICKÉ POMĚRY	25
4.4 PEDOLOGICKÉ POMĚRY	26
4.5 BOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA	26
4.6 ZOOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	28
4.7 LOKALIZACE A POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	29
4.7.1 Lokalita 1 - Kontrolní stanoviště les nad Bartošůvkou (<i>Carpinion</i>)	34
4.7.2 Lokalita 2 - Mladá halda (volná plocha)	35
4.7.3 Lokalita 3 - Mladá halda (rekultivovaná)	36
4.7.4 Lokalita 4 – Břízky (ve středním stádiu vývoje)	37
4.7.5 Lokalita 5 - Rekultivovaná ve středním stádiu vývoje	38
4.7.6 Lokalita 6 - Transekt A	39
4.7.7 Lokalita 7 - Transekt B	40
4.8 SLEDOVANÉ PARAMETRY	41
4.8.1 Obsah biogenních prvků v půdě	41
4.8.2 Charakteristické půdní vlastnosti	44
4.8.3 Obsah kovů ve výluzích z půd na vybraných lokalitách	45
4.8.4 Klimatické podmínky	46
EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	47
5. METODIKA VYUŽITÁ V EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI	47
5.1. ODBĚR VZORKŮ PŮD	47
5.2. ODBĚR VZORKŮ BIOLOGICKÉHO MATERIÁLU	47
5.3 TVORBA VODNÉHO VÝLUHU A STANOVENÍ VYBRANÝCH PARAMETRŮ V NĚM	49
5.5 DETERMINACE BIOLOGICKÉHO MATERIÁLU	50
5.6. BIOLOGICKÉ METODY HODNOCENÍ CENÓZ	52
5.6.1. Strukturální metody hodnocení: frekvence a diverzita	52
5.6.2. Kvantitativní metody hodnocení: dominance, abundance, převaha druhů	54
6. CHARAKTERISTIKA LOKALIT – PŮDNÍ BEZOBRATLÍ A ROSTLINNÁ SPOLEČENSTV	56
6.1. VÝSLEDKY Z HODNOCENÍ PŮDNÍCH BEZOBRATLÝCH ŽIVOČICHŮ NA VYBRANÝCH ZÁJMOVÝCH ÚZEMÍCH	57
6.1.1 Lokalita 1 - Kontrolní stanoviště les nad Bartošůvkou (<i>Carpinion</i>)	57
6.1.2 Lokalita 2 - Mladá halda (volná plocha)	58
6.1.3 Lokalita 3 - Mladá halda (rekultivovaná)	59
6.1.4 Lokalita 4 - Břízky (ve středním stádiu vývoje)	60
6.1.5 Lokalita 5 - Rekultivovaná ve středním stádiu vývoje	61
6.1.6 Lokalita 6 - Transekt A	62
6.1.7 Lokalita 7- Transekt B	63

6.2 VYHODNOCENÍ ŘÁDU <i>COLEOPTERA</i>	64
6.2.1 Vyhodnocení řádu <i>Coleoptera</i> na lokalitě 1	64
6.2.2 Vyhodnocení řádu <i>Coleoptera</i> na lokalitě 2	64
6.2.3 Vyhodnocení řádu <i>Coleoptera</i> na lokalitě 3	65
6.2.4 Vyhodnocení řádu <i>Coleoptera</i> na lokalitě 4	65
6.2.5 Vyhodnocení řádu <i>Coleoptera</i> na lokalitě 5	66
6.2.6 Vyhodnocení řádu <i>Coleoptera</i> na lokalitě 6	66
6.2.7 Vyhodnocení řádu <i>Coleoptera</i> na lokalitě 7	67
6.2.8 Porovnání vybraných indexů řádu <i>Coleoptera</i> na jednotlivých lokalitách	68
6.3 VYHODNOCENÍ VÝVOJE INDEXU DIVERZITY BEZOBRATLÉ PŮDNÍ FAUNY DLE SHANNON- WIENERA PRO VŠECHNY STUDOVANÉ LOKALITY	69
6.4 HODNOCENÍ FLORY NA VYBRANÝCH ZÁJMOVÝCH ÚZEMÍCH	71
<i>Charakteristika flory na lokalitě 1</i>	72
<i>Charakteristika flory na lokalitě 2</i>	73
<i>Charakteristika flory na lokalitě 3</i>	74
<i>Charakteristika flory na lokalitě 4</i>	75
<i>Charakteristika flory na lokalitě 5</i>	76
<i>Charakteristika flory na lokalitě 6</i>	77
<i>Charakteristika flory na lokalitě 7</i>	78
7. KVALITA VOD A PŮD NA VYBRANÝCH LOKALITÁCH	79
7.1 KVALITA VOD A PŮD NA LOKALITĚ 1	79
7.2 KVALITA VOD A PŮD NA LOKALITĚ	81
7.3 KVALITA VOD A PŮD NA LOKALITĚ 3	83
7.4 KVALITA VOD A PŮD NA LOKALITĚ 4	84
7.5 KVALITA VOD A PŮD NA LOKALITĚ 5	86
7.6 KVALITA VOD A PŮD NA LOKALITĚ 6	88
7.7 KVALITA VOD A PŮD NA LOKALITĚ 7	90
7.8 VYHODNOCENÍ KVALITY VOD RESP. VÝLUHŮ Z PŮD NA VŠECH LOKALITÁCH	92
8. DISKUSE DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ	94
9. ZÁVĚR	104
10. SEZNAM LITERATURY	108
11. SEZNAM VLASTNÍ LITERATURY	112
12. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	113
13. PŘÍLOHY	117
13.1 PROTOKOLY O ODBĚRU VZORKŮ NA JEDNOTLIVÝCH LOKALITÁCH V LETECH A JEJICH VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY	117
13.1.1 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 1 v letech 2003 - 2007	117
13.1.2 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 2 v letech 2003 - 2007	121
13.1.3 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 3 v letech 2003 - 2007	125
13.1.4 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 4 v letech 2003 - 2007	129
13.1.5 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 5 v letech 2003 - 2007	133
13.1.6 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 6 v letech 2006 - 2007	137
13.1.7 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 7 v letech 2006 - 2007	139
13.2 MAPOVÉ PODKLADY PRO VYBRANÉ LOKALITY	141
13.3 VÝBĚR PŮDNÍCH BEZOBRATLÝCH VYSKYTUJÍCÍ SE NA STUDOVANÝCH LOKALITÁCH	142
13.4 POROVNÁNÍ LETECKÝCH SNÍMKŮ STUDOVANÝCH LOKALIT Z ROKU 2003 A 2008	143
13.5 DRUHOVÉ SPEKTRUM PAVOUKŮ A ZASTOUPENÍ DRUHŮ NA JEDNOTLIVÝCH STANOVIŠTÍCH V LETECH 2003-2004	145
SEZNAM ZKRATEK	147

**Studium sukcese společenstev půdní fauny na rekultivovaných územích hornické krajiny
Karvinska**

Obnova a tvorba krajiny formou rekultivací jedním ze způsobů jejího dalšího využití. Rekultivace, které probíhají na území Karvinska jsou převážně lesnické. Takto vzniklý les musí poskytovat dostatečný prostor pro člověka, ale i pro všechny volně žijící živočichy a rostliny. Studium změn během rekultivací, představuje sledování organismů, živočichů a rostlin, a jejich závislost na kvalitě půd, hydrologických a klimatických podmínkách a napomáhá nám k pochopení změn v procesu obnovy krajiny ve sledované oblasti. Bezobratlí živočichové žijící na povrchu půdy tzv. epigeon, jsou jednou z bioindikačních skupin živočichů, které lze použít pro studium sukcese společenstva, změn diverzity a stability ekosystémů v nově se vytvářené krajině.

Pro tuto studii bylo vybráno 7 rozdílných lokalit v areálu dolu Dukla a Lazy, kde byla v letech 2003 – 2007 použita metoda zemních pastí ke sběru biologického materiálu. Rozdílnost vybraných lokalit spočívá v odlišnosti rekultivačního procesu, stáří lokalit a odlišnému typu substrátu použitého pro rekultivační práce. Na základě determinace všech nasbíraných živočichů bylo vytvořeno spektrum bezobratlých, reprezentující charakter každé jednotlivé lokality.

Studium sukcese společenstev vyžaduje dlouhodobé sledování, neboť okamžité výsledky získané sběrem půdních bezobratlých živočichů, dávají pouze informaci o současném stavu, nikoliv o vývoji. Podobně jako se v průběhu sukcese mění společenstva rostlin, mění se i společenstva živočichů, resp. půdní fauny. Současně platí, že mikroklimatické podmínky stanoviště a s tím související rozvoj vegetace a akumulace opadu má pozitivní vliv na uchycení mnoha epigeických živočichů. Limitujícím faktorem je zde voda a živiny v půdě resp. hlušině.

Studované lokality byly vybrány na základě fytoecologického hodnocení, které předběžně určilo stupeň sukcese rostlinného společenstva např. raná a střední stadia vývoje krajiny. Přestože zájmovou skupinou byl epigeon, bylo nutné vzít v úvahu také druhy, které tráví část života mimo půdu a v půdě se vyskytují jen v určitém stadiu svého vývoje, např. ve formě larev. Pro každou lokalitu bylo vytvořeno spektrum obsahující informace o početnosti, frekvenci a výskytu půdních společenstev a stanoveny vybrané parametry - indexech diverzity a ekvitability, s důrazem na bioindikační, biologicky cenné nebo chráněné bezobratlé, nacházející se na studovaných lokalitách. Zvláštní pozornost byla věnována kontrolní skupině bezobratlých živočichů *Coleoptera*. Průběh sukcese edafonu se jeví jako rychlejší než sukcese rostlinných společenstev a je u něj také rychlejší dosažení klimaxové hodnoty. Rekultivace je dnes chápána jako celoplošné řešení území s cílem zvýšit jeho pestrost a následnou stabilitu. Informace získané z fytoecologického snímkování rekultivovaného území a druhové spektrum živočichů v závislosti na vlastnostech půdního substrátu a hydrologických poměrech umožňují srovnávat výsledky různých rekultivačních postupů a reagovat na případné neúspěchy rekultivací.

Klíčová slova: Epigeon, sukcese ekosystému, rekultivace, hornická krajina, index diverzity, odval, *Coleoptera*

ANOTATION

Monika Pullmanová

Study of soil community succession on the reclamation area of mining land in the Karvina region

Restoration and creation of a new kind of land using a reclamation process is an effective method by which to allow for further development of an area. The reclamation process used in the Karvina region is the type used in forestry. The newly created land has to fulfill all the functions for mankind as well as for wild animals and plants. The study of changes during the reclamation consists of the observation of organisms, animals or plants, and their dependence on soil quality and hydrological rate in the monitored area.

Invertebrates living on the top of the soil (epigean) are one of the groups whose bio-indication ability enables us to observe successive changes in communities, changes in diversity and ecosystem stability in the revitalization area. The pitfall trap methodology for collection of biological material was applied in seven sampling locations, differing in age, phase of re-cultivation, re-cultivation methods, with different types of soil substrates and their percentage (i.e. coal mine waste rock, fly-ash) in the years 2003 – 2007 in area Mine Dukla and Lazy.

Subsequent species determination has been performed and the spectrum of invertebrates present in individual sites has been compiled. The study of development of a community in time – succession, requires lengthy monitoring, because the present results from collecting of invertebrates only provides information about the present condition. The process succession of vegetation changes a community of plants and likewise changes the community of animals, or more precisely soil biot. Microclimatic conditions of biotops are related to the progress of vegetation accumulation of forest duff have a positive influence on soil fauna – epigean. The limiting factors include the presence of water and available nutrients in soil.

The selection of study locations was based on a preliminary phyto-sociological survey in which succession degrees of plant communities have been determined (early stages, intermediate development stage etc.). Despite the fact that the study was focused on epigean, species that spend a part of their life out of soil and are only present among edaphon e.g. in the larval form, had to be taken into account as well. A spectrum of invertebrates including information on their frequency, diversity and equitability indices has been created for each study locality with particular regard to bioindicators and biologically valuable or protected species occurring at the sites. Special attention has been paid to a control group of invertebrates of the Arachnidae and Coleoptera groups. The edaphon succession process seems to be faster than plant succession which suggests that edaphon can possibly reach its climax sooner. Another part of this study shows impact of the reclamation areas on soil water chemistry and storage of available trace elements in the soil. These trace elements have a dominant influence on the life cycle of the living organisms.

The landscape reclamation is today understood as a comprehensive solution aimed at increasing diversity and thus stability of the reclaimed area. The data obtained in a phytosociological survey of the reclaimed area and the species spectrum, if related to soil substrate characteristics and hydrological conditions, enables comparison of different land reclamation methods and also facilitates a reaction to possible failures in the reclamation processes.

Keywords: Epigean, succession of ecosystem, reclamation, mining lands, spoil heap, biodiversity *Coleoptera*

Úvod

Půda je pro společnost jedním z hlavních dostupných zdrojů organického a anorganického materiálu a v současné době je lidstvem více drancována než chráněna.

Na povrchu půdy a v půdě samotné neustále probíhají složité procesy ovládající životy řady organismů, bez nichž by se půda sama nemohla vytvořit ani nadále stabilně existovat. Organické zbytky rostlin rozkládají miliony destruentů a dekompositorů, jako bakterie, aktinomycety, řasy, houby a hlísti, kroužkovci a ploštenci, kteří trávením, ve svých útrokách uvolňují zpět do prostředí látky s obsahem uhlíku, síry, dusíku, fosforu, hořčíku ve formě dostupné pro rostliny. Biogenní prvky a energie vznikající rozkladnými procesy organické hmoty jsou zdrojem pro rozvoj biomasy, druhové pestrosti a početnosti půdní fauny. Denodenní boj o život a o potravu je hybnou silou tohoto světa. Jde o neustálý tok látek a informací mezi půdním prostředím, rostlinami a organismy a určuje mnohotvárnost života v půdě.

Charakter půdního profilu ovlivňuje rychlost sukcesní řady nejen povrchových společenstev a obdobně jako se mění v průběhu sukcese společenstvo rostlin, mění se i společenstvo živočichů s tím rozdílem, že změny vegetace jsou více viditelné. Současné platí, že rozvoj vegetace a opadavé vrstvy ovlivňuje výrazně mikroklimatické poměry stanoviště a akumulace opadu snižuje kolísání teploty na povrchu půdy, zvyšuje vlhkost vzduchu a snižuje evaporaci, což má přirozeně vliv na uchycení mnoha půdních epigeických živočichů. Pro průběh sukcese jsou často ještě důležitější vztahy živočichů k určité prostorové struktuře vegetace, kdy je vazba určitých druhů organismů na typ vegetace ovlivněna jen její prostorovou strukturou. (FROUZ,1994)

Proces devastace půdní hmoty i půdních organismů je dlouhodobý a změny jsou v očích jedné generace jen málo postřehnutelné a prohřešky dneška jsou však hrozbou pro budoucnost. Půda jakou ji známe dnes, vznikala miliony let bez zásahu člověka a stále se vyvíjí i přes rušivé zásahy do jejího přirozeného vývoje.

Oblasti se silně antropogenně devastovanou půdou stojí před problémem rychlé obnovy krajiny, s cílem vrátit ekosystém do stabilizovaného stavu. Půda je specifickým životním prostředím, kdy právě v antropogenních podmínkách je patrné, že parametrem života není jen půdní voda, vzduch a mechanika hornin.

V postižených půdách odumírá půdní fauna i mikroflóra. Dochází k hromadění rostlinného opadu, poruchám ve výživě rostlin a degradaci půd a celý ekosystém postupně odumírá. (RUSEK, 2000)

Existují dva hlavní způsoby revitalizace krajiny. První probíhá bez přímé antropické účasti a jeho výsledkem je velmi dlouhá doba dosažení klimaxové fáze. Druhý způsob vyžaduje projekční rekultivační přípravu a principem je vytvoření podmínek pro rychlejší vývoj ekosystému a tudíž i jeho dalšího možného využití.

1. CÍL PRÁCE:

- Charakteristika a zhodnocení extrémně rozdílných biotopů v oblastech postižených těžbou černého uhlí.
- Adjustace metod pro sběr a charakteristiky společenstev půdní fauny a vegetačního krytu na studovaných lokalitách v zájmové oblasti.
- Analýza společenstev epigeonu na studovaných lokalitách, se zaměřením na řád *Coleoptera*.
- Zhodnocení kvality území ve vztahu ke stáří území, probíhající rekultivaci, složení a struktuře půdních společenstev a biodiverzitě zájmového území
- Zhodnocení kvality půd a vod, které se z půd na vybraných lokalitách vylouží.
- Zhodnocení, zda se stupeň sukcese, stanovený na základě fytocenologického hodnocení, shoduje se stupněm sukcese určeným na základě hodnocení půdní fauny.

TEORETICKÁ ČÁST

2. DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ A LEGISLATIVNÍ VYMEZENÍ DANÉ PROBLEMATIKY

Životní prostředí je prostředí, které umožňuje organismu vykonávat všechny jeho potřebné funkce. Prostředí je tvořeno biotickou (společenstva rostlin, živočichů a mikroorganismů) a složkou abiotickou – neživou. Vzhledem k ojedinělé schopnosti společenstev vyšších rostlin vázat sluneční energii a jejich masovému rozšíření na zemském povrchu, zauímají tato společenstva klíčové postavení v terestrických ekosystémech. Společenstva živočichů, která jsou úzce vázána na společenstva rostlin tak spolu vytvářejí dokonalý systém toků energií, látek a informací. (ODUM,1971)

Zákon 114/92 Sb. říká: “Životní prostředí je systém složený z přírodních, umělých a sociálních složek materiálního světa, jež jsou nebo mohou být s uvažovaným objektem ve stálé interakci. Je to vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů, včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Složkami je především ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie“.

Krajina je odborný geografický a ekologický pojem, který vědeckým způsobem popisuje vybranou část zemského povrchu s typickou kombinací přírodních a kulturních prvků a charakteristickou scénérií, která se odlišuje od ostatních částí krajinné sféry. K základním složkám krajiny patří reliéf, půda, vodstvo, klima, vegetace, pokryv, fauna a člověk. (DEMEK, 1974)

Společenstvo (cenóza) je chápáno jako více méně homogenní systém organismů vyskytujících se na určité ploše zemského povrchu resp. v určitém objemu, který je schopen relativně samostatného vývoje. Jde o soubor populací různých druhů žijících ve společném prostoru a čase. (ODUM,1971)

Studium **sukcese** společenstev půdních bezobratlých je nemyslitelné bez studia zákonitostí probíhajících v půdě a vegetaci, resp. půdně biologického systému a rostlinného společenstva. V různém rozsahu jsou probírány interakce odehrávající se na úrovni organické hmoty v ekosystémech a primární produkce, pohybu vody v ekosystémech a závislosti vegetace na půdě, významu struktury rostlinných společenstev a indikaci některých půdních charakteristik.

Každé **společenstvo** se vyvíjí v závislosti na životních pochodech a projevech organismů tvořících dané společenstvo a klimatických podmínkách prostředí. Vedle stálých společenstev se vyskytují ta, u nichž se významně projevují změny v souvislosti se změnou ročních období. Neperiodické změny společenstva a zároveň spojitý proces vzniku kolonizace a zániku jednotlivých populací a druhů na určitém místě v určitém čase pak můžeme nazvat sukcesí. (BEGON, 1994)

Sukcese je proces postupných změn ve složení společenstva organismů v rámci různých dlouhých časových úseků. Sukcesní vývoj má několik úrovní a směřuje často ke klimaxu, ale vždy v závislosti na limitních faktorech prostředí, jako jsou dostupnost živin, energií a přirozeně dostupnost organismů – druhů, které se procesu sukcese účastní.

Základními typy sukcese ve vztahu k antropogenně ovlivněné krajině a její následné obnově jsou autogenní sukcese, která je silně ovlivněna okolím, dále rozlišujeme sukcesí primární, sekundární a blokovanou. Blokovaná sukcese je dominantně ovlivněna stresovými faktory jako jsou poklesy, hlušinové odvaly apod, kdy díky extrazonalitě nově vzniklých biotopů, jako jsou právě odvaly bez půdního pokryvu, vzniká unikátní prostor pro nepůvodní druhy živočichů, s širokou valencí a adaptabilitou.

Ranná stadia sukcese jsou typická jednak tzv. „pionýrskými druhy“ organismů – rostlin jako jsou mechy, mělce kořenící druhy bylin, keřovité druhy vrb, olší, břízy, topolů apod. a druhy mobilní, resp. s dobře se rozptylujícími semeny, klíčením a adaptabilitou vůči změnám teplot. Živočichové jsou přirozeně úzce vázáni v rámci trofických úrovní na rostliny a s tím souvisí druhová skladba na raně osídlených biotopech.

Klimax je předpokládaná konečná fáze sukcese. Společenstvo dosáhlo svého stabilního stavu.

Devastace byla dříve chápána jako destrukce přírodního charakteru, dnes však získal tento pojem antropogenní rozměr. Stále výrazněji se projevují negativní následky jednostranných koncepcí bez ohledu na průmyslové zaměření dané činnosti. Těžba uhlí má v tomto směru dalekosáhlý a dlouhodobý dopad na krajinu, kdy velkoplošné destrukce krajinotvorných prvků způsobují mnohdy nenávratné narušení stability postiženého území. (ŠTÝS, 1981) Díky zásahům do krajiny, která tak musí reagovat v rámci udržitelnosti a fungování ekosystémů, vznikají zcela nové, extrémní biotopy, které se stávají refugiem pro ty druhy organismů, které jsou schopny v těchto podmínkách žít a dále se rozvíjet. Do původního spektra živočichů a rostlin se tak dostávají druhy mnohdy teplomilné, přirozeně nepůvodní, odolávající prudkým výkyvům abiotických podmínek a zvyšující diverzitu společenstev.

Rekultivace území po těžbě uhlí je nedílnou součástí systému exploatace nerostných surovin. Rekultivace doslova znamená komplex prací zaměřených na obnovu produktivity narušených pozemků, nebo také na zlepšení podmínek životního prostředí v souladu se zájmy společnosti. Rekultivovaná krajina by proto měla být ekologicky vyvážená, zdravotně a hygienicky nezávadná, efektivně i potenciálně produktivní a esteticky a rekreačně působivá. Podle zaměření rekultivačního cíle je rekultivace chápána jako zemědělská nebo lesnická (s různými podtypy, např. ovocný sad, orná půda, pěstírna pro sklizeň biomasy, rekreační lesy, lesy zvláštního určení a nebo dále specializované). V této práci je rekultivace chápána jako rekultivace lesnická, protože na všech vytypovaných lokalitách probíhá rekultivace s cílem les.

Základním úkolem rekultivací je obnova nebo tvorba pozemků a kultur s jednoznačně vymezeným nebo dlouhodobě plánovaným funkčním využitím, což znamená v souladu s koncepcí ekologicky vyvážené krajiny a životního prostředí.

Ekologická charakteristika území narušených těžbou uhlí je specifická. Proto nelze při rekultivacích v plném rozsahu použít tradiční postupy zemědělské, lesnické nebo vodohospodářské rekultivace, neboť každé území je svým druhovým složením, klimatickými, geologickým, hydrologickými poměry specifické a zasluhuje jedinečný způsob v řešení obnovy krajiny. (ŠTÝS, 1981)

Druhová **diverzita** (druhové bohatství) - biodiverzita, jako jedna z charakteristik biocenóz dává primárně odpovědi na otázku, jaké druhy rostlin a živočichů žijí v biocenóze. Je důležité si však uvědomit, že je rozdíl v chápání druhové bohatosti a druhové pestrosti.

Hlušina je odpadní pevný substrát vznikající při hlubinné těžbě a následné úpravě nerostných surovin, ukládáním se vytváří odvaly. **Odval** může mít kuželovitý nebo plochý tvar, převládají zde horniny vytěžené z důlních otvirkových děl, během těžby černého uhlí a během jeho zpracování. (ŠTÝS, 1981) V rekultivační terminologii se běžně používá pro termín odval označení halda. Produkce hlušiny je ve větší míře zužitkována již na území jednotlivých dolů, a to při technické fázi rekultivace, vznikají násypová tělesa, haldy nebo při sekundárním využití ve stavebnictví. (HAVLICOVÁ, 2005). Odvalový materiál v rámci OKR je z petrografického složení takřka totožný, a to jak na jednotlivých haldách, tak i jednotlivých lokalitách. Převládajícími typy hornin na odvalech jsou různé typy černých a černošedých prachovců a jemnozrnných pískovců. Jsou poměrně rezistentní vůči zvětrávání, rychle se však rozpadají na ostrohranné střípkovité skelety, které jsou pak již stabilní.

Prachovce se rozpadají rychle, pískovce odolávají zvětrávání déle a to v závislosti na zrnitosti a tmelu jejich písčitých zrn.

Práva a povinnosti dotýkající se území a organizace, která je povinna učinit k nápravě škod vzniklých těžební činností na krajině a na pozemcích právnickým i fyzickým osobám, jsou ošetřena zákonem Federálního shromáždění o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon) č. 44/1988 Sb. V konkrétních podmínkách krajiny exploatované těžbou nerostných surovin je právě tento zákon ve znění jeho pozdějších úprav, provádějících vyhlášek a novelizací zákona č. 10/1993 Sb. a č. 168/1993 Sb., nedílnou součástí procesu těžby, sanace a rekultivace postižených území.

Podle § 31, odst. 5 platí, že: „Organizace je povinna zajistit sanaci, která obsahuje i rekultivace podle zvláštních zákonů, všech pozemků dotčených těžbou. Sanace pozemků uvolněných v průběhu dobývání se provádí podle plánu otvírky, přípravy a dobývání (§ 32). Za sanaci se považuje odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur.“ Zvláštními zákony se rozumí: Zákon o životním prostředí č. 17/1992 Sb. v platném znění, Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) č. 254/2001 Sb., Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů č. 185/2001 Sb., Zákon o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění pozdějších předpisů č. 86/2002 Sb., Zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., Zákon Parlamentu České republiky o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) č. 289/1995 Sb., Zákon České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu č. 334/1992 Sb. aj. Snační řešení v konkrétní hornické krajině proto úzce souvisí se sanačními a rekultivačními technologiemi a postupy aplikovanými v území.

Základním a prvotním požadavkem při obnově krajinných částí devastovaných těžbou nerostných surovin je plošné řešení rekultivací v jednotlivých krajinných částech s úzkou návazností na vlastnosti a charakter celé hornické krajiny. Cílem takového přístupu je postupná obnova funkcí a vazeb v krajině, a to jak ekologických, tak sociálně-ekonomických. Typ, charakter a plošné rozmístění prvků trvalé mimolesní a lesní vegetace hraje velmi významnou roli především ve vztahu k nutné postupné obnově ekologické stability krajiny. Jedná se tedy o proces komplexní obnovy vztahů a vazeb v území, realizovaný jednak cílovou kulturou rekultivace (pole, les, park, sídlo, vodní plocha apod.) s požadavkem začleňování prvků mimolesní krajinné zeleně do cílových kultur mimolesních, začleňování křovinatých a vysokobylinných porostních lemů do lesních kultur. (STALMACHOVÁ, 1998).

3. ÚVOD DO PROBLEMATIKY STUDIA REKULTIVACÍ A SUKCESE SPOLEČENSTEV - SOUČASNÝ STAV

Karvinsko patří k relativně dlouhodobě velmi aktivním územím ve smyslu těžby černého uhlí a jejího vlivu na okolní krajinu. Předpokládaná doba ukončení těžby je rok 2035, dopady těžby však budou patrné v rámci desítek let i po jejím ukončení. Vlivem tohoto dlouhodobého působení hornické činnosti a zároveň průběžně probíhající rekultivačním zásahům došlo v dobývacích prostorech OKD, a.s. k rozsáhlému antropogennímu ovlivnění zvláště půdního profilu.

Při hlubinné těžbě černého uhlí dochází k celkové změně stanovištních podmínek, resp. změně všech biotických a abiotických složek životního prostředí zájmového území. Živočiškové a rostliny přicházejí o svá původní stanoviště – biotopy, vytváří se často neprostupné bariéry v biokoridorech nebo naopak vlivem změn mikroklimatických podmínek se objevují teplomilné druhy, dochází tak k antropogennímu ovlivnění, zvyšování nebo změnám druhové bohatosti území.

Vegetace je obecně biologicky nejaktivnější faktor, ovlivňující charakter, vlastnosti a funkce krajiny i jejích částí. Biologicky aktivní plochy hospodaří se sluneční energií podle fyziologických zákonitostí, tj. produkují organickou hmotu, ovlivňují složení a vlastnosti ovzduší, půdního substrátu i povrchových vod, vystupují jako důležitý klimatický činitel, který ovlivňováním vlastností ekotopu, zlepšuje vlastní životní podmínky a tím vytváří podmínky pro ostatní živé organismy, včetně člověka.

Hodnocení rekultivovaných území je založeno na hledání příčinných souvislostí mezi technickými postupy (např. postupy rekultivační), chemickými postupy (např. chemismus půd a vod) a biologickými postupy, jako je studium chování organismů a struktura společenstev. Na rekultivovaných územích byla v rámci mnoha různých studií popsána převážně rostlinná společenstva ve vztahu k přirozené sukcesi.(PRACH et al., 2001; PRACH, 2003)

Vzhledem k zaměření této práce primárně na území resp. lokality, kde probíhá výhradně rekultivace lesnická, jsou hodnotící faktory ovlivňující úspěšnost a kvalitu rekultivačního procesu zaměřeny výhradně na lesní porosty a lesní druhy rostlin. Obnova nově vytvořeného půdního profilu takovýchto biotopů je přirozeně závislá na zásobě živin, její spotřeba a schopnosti půdy tyto živiny přijímat (což se přirozeně liší mezi různými lesními druhy i

lesními stanovišti). Výsledný poměr mezi potřebou a příjmem živin významně ovlivňuje relativní růst rostlin a tedy i jejich schopnost obstát v konkurenci.

Hlavním limitujícími biogenními prvky jsou dusík, fosfor, draslík a vápník. Spotřeba živin je samozřejmě závislá na druhové skladbě a typu rostlinného společenstva. Les je v porovnání s jinými ekosystémy poměrně nenáročný na živiny. Vysoký obsah živin v listech bylin, v jemných kořenech a plodech, se každoročně vrací do oběhu.

TABULKA 1. Spotřeba živin jednotlivých rostlin po 100 letech sklizně (zdroj: SPURR, 1980)

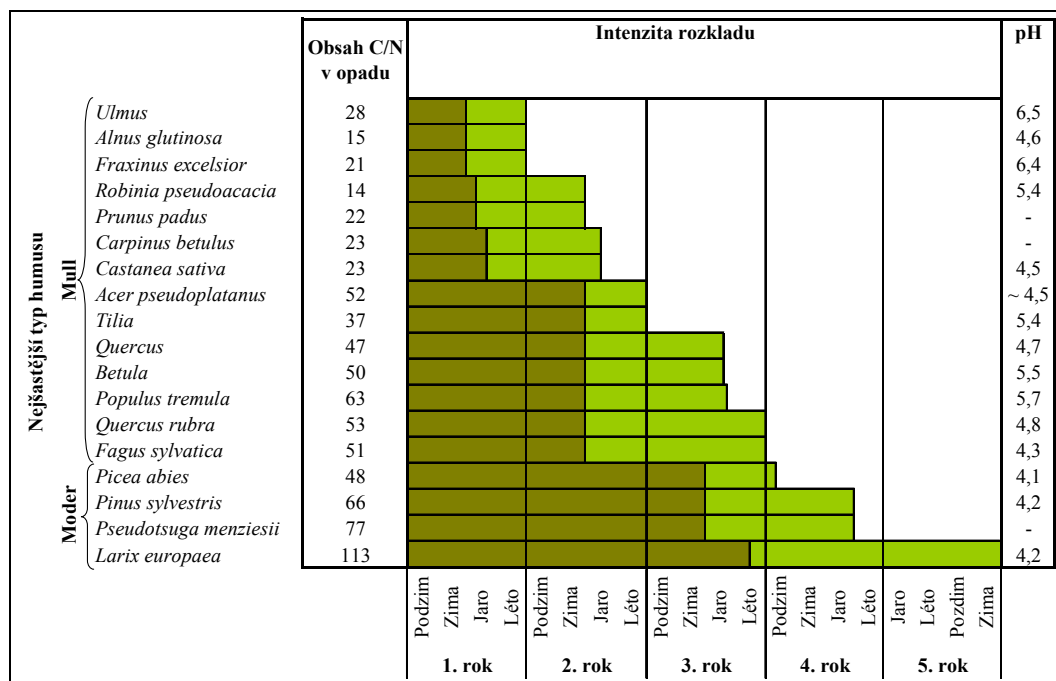
Plodina -	Spotřeba vápníku (kg/ha)	Spotřeba draslíku (kg/ha)	Spotřeba fosforu (kg/ha)
Borovice	502	225	52
Jiné dřeviny	1082	578	101
Opadavé dřeviny	2172	556	124
Zemědělské plodiny	2422	7413	1063

Živiny odebrané stromem z půdy se dříve nebo později do systému opět vrátí a hlavním prostředkem této recyklace je opad, v menší míře i oplachování a vyluhování z rostlinných povrchů srážkovou vodou.

Opad je chápán jako pozůstatek rostlinných a živočišných těl nahromaděných na povrchu půdy nebo pozůstatek odumřelých kořenů v půdě.

Listový opad stromů je pravidelným a nejdůležitějším nadzemním zdrojem živin, kdy kromě jeho velkého objemu biomasy hraje roli i vyšší koncentrace živin v pletivech listů, v porovnání se dřevem. Listový opad může významně měnit vlastnosti půd, ať už přímo nebo prostřednictvím celé řady dekompozitorů (viz. OBRÁZEK 1).

Na rekultivovaných plochách je nejprve vytvořen porost bylinného patra, který díky hluboce kořenícím jetelovinám a travinám plní protierozní funkci a zároveň podzemní opad z každoročně odumírajících částí kořenového systému může tvořit až 75% veškerého opadu. Do výsevných směsí jsou upřednostňovány druhy nízké a výběžkaté s výraznou schopností vegetativního rozmnožování, druhy které pozitivně ovlivňují fyzikální a chemické vlastnosti půdního substrátu.



OBRAZEK 1. Rychlost dekompozice opadu stredoevropských druhů dřevin

Vybrané dřeviny a keře, lze v rámci charakteru stanoviště dělit na průkopnické, přípravné a cílové. Každá skupina pak představuje jednotlivé druhy rostlin, které mají meliorační nebo hospodářský význam.

1. skupina - dřeviny a keře s melioračním významem, tzv. dřeviny přípravné: *Euonymus europaeus*, *Sambucus nigra*, *Swida alba*, *Hippophae rhamnoides*, *Ribes aureum*, *Cornus mas*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera tatarica*, *Ligustrum vulgare*, *Colutea arborescens*, rod *Spiraea*, *Salix purpurea*, *Salix capraea*, *Populus tremula*, *Eleagnus angustifolia*, rod *Forsythia*.

2. skupina - dřeviny a keře s významem melioračním a částečně hospodářským: *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Acer negundo*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Betula pendula*, *Cerasus avium*, rod *Populus*.

3. skupina - cílové dřeviny s hlavní funkcí produkce dřeva: *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanooides*, *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Picea pungens*.

Základním předpokladem regenerace krajiny je odpovídající způsob sanace a rekultivace. Pro rekonstrukci porostu v rámci technické rekultivace je nutné vytvořit základ půdního profilu překryvem hlušiny úrodnými vrstvami zemin (ve vrstvě minimálně 0,50 m).

Problematikou výsadeb a druhové zeleně se zabývala STALMACHOVÁ, která uvádí: „Metody biotechnických rekultivací jsou založeny na využití technických a technologických postupů, jejichž cílem je relativně rychlá možnost využití rekultivovaného území k pěstování hospodářsky významných rostlin, popř. jiných způsobů využití území (vodohospodářské rekultivace, obnova krajinných prvků a složek v území, obnova zastavěné části apod.). Druhové složení výsadeb stromů a keřů by mělo vždy vycházet z extremity půdního prostředí a vyplývá z poznatků ekologických nároků jednotlivých druhů. S tvorbou výsadbových a výsevních směsí dřevin pro obnovu vegetace na hlušinových substrátech souvisí i způsob rozmístění dřevin na ploše. Zatravnění povrchu směsí travin je prováděno před výsadbou dřevin. Údržba výsadeb spočívá především ve vyžínání plevelů vyšších než 30 cm ve výsadbových mísách jednotlivých dřevin v prvním a druhém roce po výsadbě. Po této době je travinný drn natolik kompaktní, že neumožní průnik diaspor invazních druhů bylin. Vzhledem k požadavku rychlého vyplnění půdního profilu kořeny jsou dřeviny vysazovány v hustém sponu, tj. keře 2 - 4 ks/m², stromy 4 ks/m². Pro úspěšnou výsadbu je vhodné použít 3 až 5leté sazenice stromů a 2 až 3leté sazenice keřů s vyspělým kořenovým systémem tak, aby po zakořenění ihned plnily požadované funkce pro regeneraci půdního substrátu. Stromy s balem, prostokořenné stromy a keře jsou vysazovány do jamek o průměru 0,80 m s navršením půdy. Stromy je nutné opatřit jedním kulem s úvazkem. Pro prostokořenné keře postačí výsadbové jamky o průměru 0,50 m bez výměny půdy v rostlém půdním profilu nebo s výměnou půdy ve výsadbových jamkách. Na základě výzkumů je doporučováno vytvářet při výsadbách dřevin shlukovitou disperzi, popř. skupinovitou shlukovitou disperzi, s dostatečným prostorem pro rozvoj travinného podrostu (vytváří se tak základ pro rozvoj organické části půdního substrátu, bohatý organický opad plodonosných keřů pozitivně působí jak na pedogenetické procesy, tak na "spotřebu" znečišťujících organických látek). Kombinace druhů dřevin stromového a keřového patra mají odpovídat určitému (vyššímu) sukcesnímu stádiu vývoje vegetace na typu stanoviště. Formování porostů je ovlivněno ekologickými vazbami v rámci sukcese společenstva. Výběr druhové skladby rostlin vždy vychází z vegetačních poměrů krajinného segmentu, včetně širších územních vztahů; z konkrétních stanovištních podmínek (abiotických faktorů, tj. pedologické, hydrické a klimatické poměry) stanovení rekultivačního cíle; stanovení charakteru mimolesní vegetace se sanační funkcí a v neposlední řadě z požadavku upřednostňovat autochtonní druhovou skladbu ve výrobní a přírodní zóně, aby se zamezilo pronikání rudерálních a invazních druhů rostlin. S tím přirozeně souvisí snižování druhové bohatosti a druhové pestrosti biotopů“.

(STALMACHOVÁ, 1998)

Studium vývoje antropicky ovlivněné krajiny je dnes převážně zaměřeno na fytoecologickou klasifikaci a hodnocení typů vegetačního krytu jednotlivých krajinných segmentů na územích ovlivněných hornickou činností. Problematikou složení půdních substrátů nejen v OKR, ale i v oblastech těžby hnědého uhlí rud studovali KUBÍČEK, JONÁŠ In DIMITROVSKÝ; VESELSKÝ (1989).

V antropicky ovlivněných půdách může dojít k odumírání půdní fauny i mikroflóry. Po nahromadění mrtvého rostlinného opadu, dochází k poruchám ve výživě rostlin, a tak nejen půda a půdní fauna, ale celý ekosystém postupně odumírájí. (RUSEK, 2000) Schopnost zachytit tento moment v průběhu narušení velmi citlivých vazeb v rámci trofických úrovní, umožňuje studium společenstev edafonu, jako bioindikátorů kvality půdního života. Studium vývoje společenstev půdní fauny na extrémně rozdílných biotopech průmyslem devastované krajiny může napomoci v hledání optimálních řešení při rekultivačním procesu a napomoci tak rychlé obnově ekosystému a začlenění do okolní krajiny.

Edafon je společenstvo všech organismů žijících v půdě. Podle velikosti je možné jej rozdělit na mikrofaunu (0,002 - 0,2 mm, *Protozoa*) mezofaunu (0,2 - 2 mm, *Acarina*, *Collembola*), makrofaunu (2 - 20 mm, *Coleoptera*, *Diptera*, *Araneidae*, *Isopoda* aj.) a megafauna (20 - 200 mm, některá *Vertebrata*). Půdní živočichové jsou po celý svůj život vystaveni působení fyzikálních a chemických vlastností půdních částic, půdní vody a vzduchu a také rostlin. Těla živočichů jsou specificky adaptována na mechanické vlastnosti substrátu, ve kterém žijí a to barvou, tvarem a velikostí těla, délkou končetin a tím mobilitou, dýchacím ústrojím nebo redukcí tělních orgánů. (LOSOS, 1984)

Vývoj půdního edafonu, tj. živočichů žijících na povrchu půd – epigeonu a v půdě hypogeonu je vždy vázán na sukcesi rostlin a kvalitu půd. V této práci je studovaným společenstvem epigeon a lze jej považovat za bioindikační společenstvo.

Bioindikátoři, jako skupina živočichů s úzkou ekologickou valencí, mohou dát rychlou a přesnou informaci o stavu ekosystémů dříve, než již došlo k jeho destrukci, mnohdy nevratné nebo velmi nákladně obnovitelné stability. Pro účely studia sukcese společenstev tak i pro biomonitoring je nezbytné provádět opakované sběry za stejných podmínek v časovém intervalu 2-5 let. (DYKYJOVÁ, 1990)

Každý organismus je adaptovaný na to prostředí, které co nejvíce vyhovuje jeho nárokům. Adaptace druhu je odpovědí na stav a vývoj jeho životního prostředí a je jedinečná. Některé druhy živočichů jsou svou vysokou biologickou zdatností (přežíváním, fertilitou a úspěšným

pohlavním výběrem) postaveny do pozice euryvalentního organismu. Specializovanější, s nízkou schopností adaptace a úzkou ekologickou valencí jsou stenovalentní a je možné je použít jako bioindikátory. (DOLNÝ, 2005)

Biomonitoring je v současné době v přírodních vědách využívanou metodou pro studium kvantitativních a kvalitativních změn jak společenstev živočichů tak i rostlin. Takto získané výsledky, jsou vhodným zdrojem dat pro management monitorované lokality v relativně dlouhém časovém horizontu. (ABSOLON et al., 1994)

Studium sukcese společenstev vyžaduje dlouhodobé sledování, neboť okamžité výsledky získané sběrem živočichů dávají pouze informaci o současném stavu, nikoliv o vývoji.

Sukcese je ekologický termín označující vývoj a změny ve složení společenstev v ekosystému. Problematika studia sukcese je multidisciplinární. Není možné jedno oddělit od druhého a platí to o to více v antropogenně ovlivněné krajině, kde jsou přirozené vazby v rámci ekosystému narušené. Sukcese je chápána jako dlouhodobý dynamický proces, kdy se společenstva organismů přizpůsobují proměňujícím se podmínkám, ať již v rámci ekosystému, výměny energie, informací, tak i na úrovni vztahů ve společenstvech.

Multidisciplinarita spočívá v propojování informací z různých oblastí, které jsou však úzce svázané s řešenou prací. V oblasti ochrany životního prostředí a jeho monitoringu životního prostředí respektive jeho změn, je důležité vzít v úvahu veškerá možná data z daného území, ať již týkající se biotické či abiotické složky.

Významnými metodami hodnocení společenstev je stanovení dominance, frekvence a zejména indexu diverzity a ekvitability společenstva a druhů jako je např. Shannon-Wienerův index diverzity. (SHANNON, WEINER, 1963) Vypovídací hodnotu má také počet jedinců, získaných ze zemních pastí.

S ohledem na velké množství existujících druhů bezobratlých jsou pro potřeby hodnocení kvality a kvantity společenstev epigeonu vybírány a doporučeny jako bioindikační skupiny ty skupiny živočichů, které jsou inventarizovatelné, resp. identifikovatelné odborníkem, pro dané území, diverzifikované tak, aby obývali co nejvíce biotopů dané lokality a zhodnotitelné kvalitativně i kvantitativně.

Pro bioindikaci změn prostředí byla navržena řada více či méně vhodných organismů. Bezobratlí živočichové jsou dobrým indikátorem stavu prostředí, díky úzké vazbě na půdu, vegetaci a pestrosti v rámci spektra živočichů a jejich trofických úrovních. Práce, jež se zabývají srovnáváním zoocenóz – bezobratlých živočichů, na rekultivovaných územích, ať už

zde probíhá spontánní sukcese nebo řízená rekultivace jsou z více jak 50% zaměřeny na jednu funkční často bioindikační skupinu organismů, obvykle v prvních letech po ukončení disturbancí. (RUIZ-JEAN, AIDE, 2005; RŮŽEK et al., 2001)

Používané bioindikační skupiny bezobratlých – mezooodafon pro antropogenně ovlivněnou krajinu jsou *Arachnidae*: BUCHAR (1983), *Coleoptera*: Carabidae HŮRKA et al. (1996), *Coleoptera*: Staphylinidae BOHÁČ, RŮŽIČKA (1986), *Diptera*: BARTÁK (2000).

Stejně tak makrozooodafon – *Lumbricidae*, který díky svému soustavnému kontaktu s půdním substrátem dává odpovědi na otázky týkající se kvality půd, probíhajících procesů v půdě, toxicitě apod. (PIŽL, 1998) *Diplopoda* a *Isopoda* v pracích (TAJOVSKÝ, 2001)

Použití střevlíkovitých (*Coleoptera*: Carabidae) navrhl poprvé HEYDEMANN (1955) a dále HŮRKA, VESELÝ, FARKAČ, 1996.

Biodiverzitu drabčíkovitých jako druhově nejpočetnějším čeledím brouků znalost ekologických nároků většiny středoevropských brouků a přítomnost zástupců čeledi ve všech přirozených i ovlivněných ekosystémech, je důvodem proč jsou tyto brouci považováni za bioindikátory antropogenních změn ekosystému. V rámci kvantitativního využití zastoupení exemplářů v jednotlivých skupinách epigeického hmyzu byl navržen „index společenstev drabčíků“ jako ukazatele stupně antropogenního ovlivnění. (BOHÁČ, 1990). Obdobně bylo řešeno hodnocení čeledi (*Coleoptera*: Carabidae).

Do skupiny nelesních a lesních biotopů bylo zařazeno 356 druhů a to do skupin relikty I. a II. řádu, adaptabilní a eurytopní druhy. (NENADÁL, 1993; FARKAČ, 1993, 1994)

Využití klasifikace druhů arachnofauny ČR k bioindikaci kvality životního prostředí publikoval Buchar již v roce 1983 a dále ve svých pracích využívajících druhy řádů *Arachneidae* pro hodnocení biotopů. (BUCHAR, RŮŽIČKA, 2002)

Podrobným rozbořením arachnofauny na ostravských černouhelných haldách bylo zjištěno, že se na odvalech vyskytuje řada druhů pavouků, významných z hlediska jejich bionomie, zoogeografie i faunistiky. Z rozboru společenstev pavouků na haldách vyplynul závěr, že se rekultivací devastované území hornické krajiny může změnit z biocenologického hlediska tak podstatně, že se postupně vytvoří ekologicky vyvážený krajinný prvek zapadající do okolního prostředí. Tento závěr vyplynul zejména na základě skutečnosti, že bylo zaznamenáno bohaté druhové spektrum společenstev pavouků a zjištěna přítomnost některých faunisticky významných druhů. Při hodnocení arachnofauny hald a území postižené hornickou činností v různém stádiu sukcese musí být přihlédnuto především k zastoupení zjištěných druhů podle

stupně tzv. reliktnosti (původnosti stanoviště - SR) a termopreference (TP) (MAJKUS, In PULLMANOVÁ, 2005).

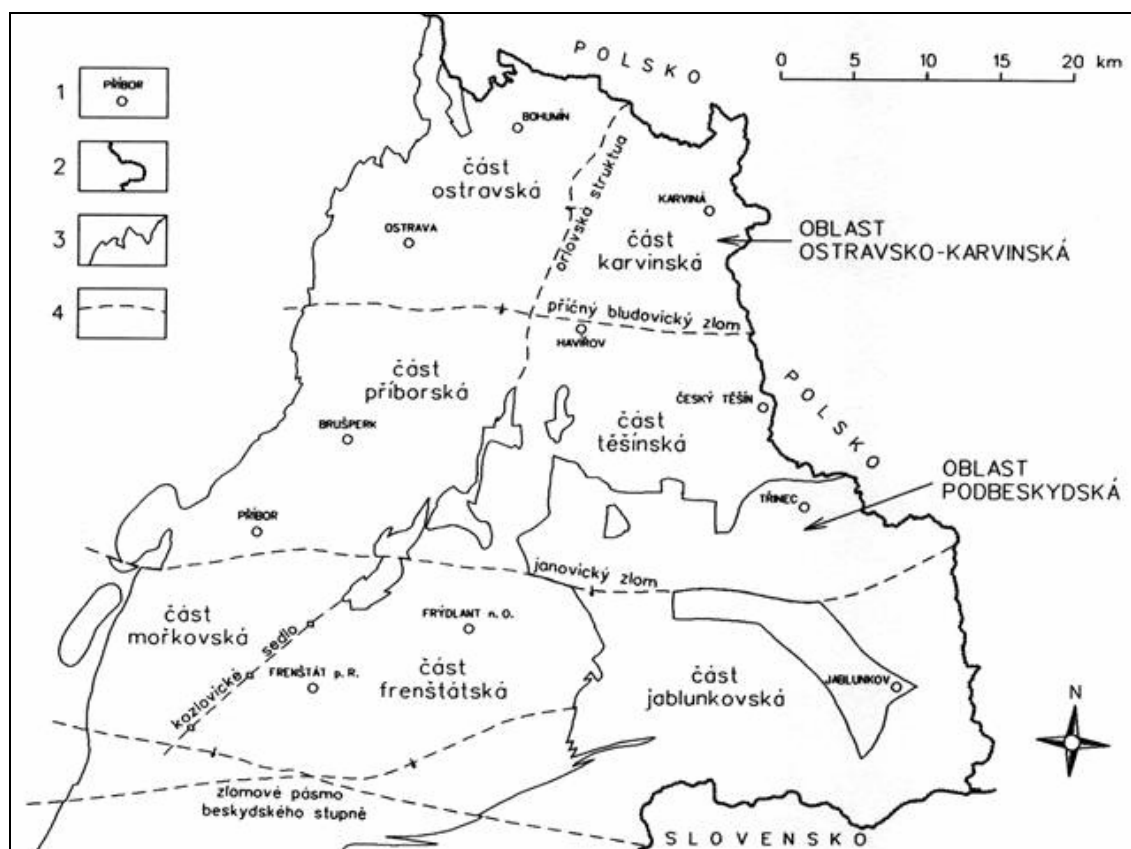
Na území Karvinska proběhl také biomonitoring výskytu vážek (*Odonata*) na důlních poklesech Karvinska. (HARABIŠ, DOLNÝ, 2006) a coleopterofauny jako bioindikátorů prostorově funkční koncepce ÚSES. (DOLNÝ, DROZD, TRUBAČ, 2004)

V rámci projektu Inicie přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska, dílčí úkol II - Studium ekosystému poddolované krajiny proběhl výzkum týkající se zhodnocení vývoje společenstev epigeonu vybraných stanovišť hornické krajiny Karvinska. Cílem této práce bylo předložit výsledky analýz ekologických parametrů extrémně rozdílných biotopů průmyslem devastované krajiny. (FIGALA, PULLMANOVÁ In STALMACHOVÁ, 2002, 2003)

4. ADJUSTACE STUDOVANÉHO ÚZEMÍ

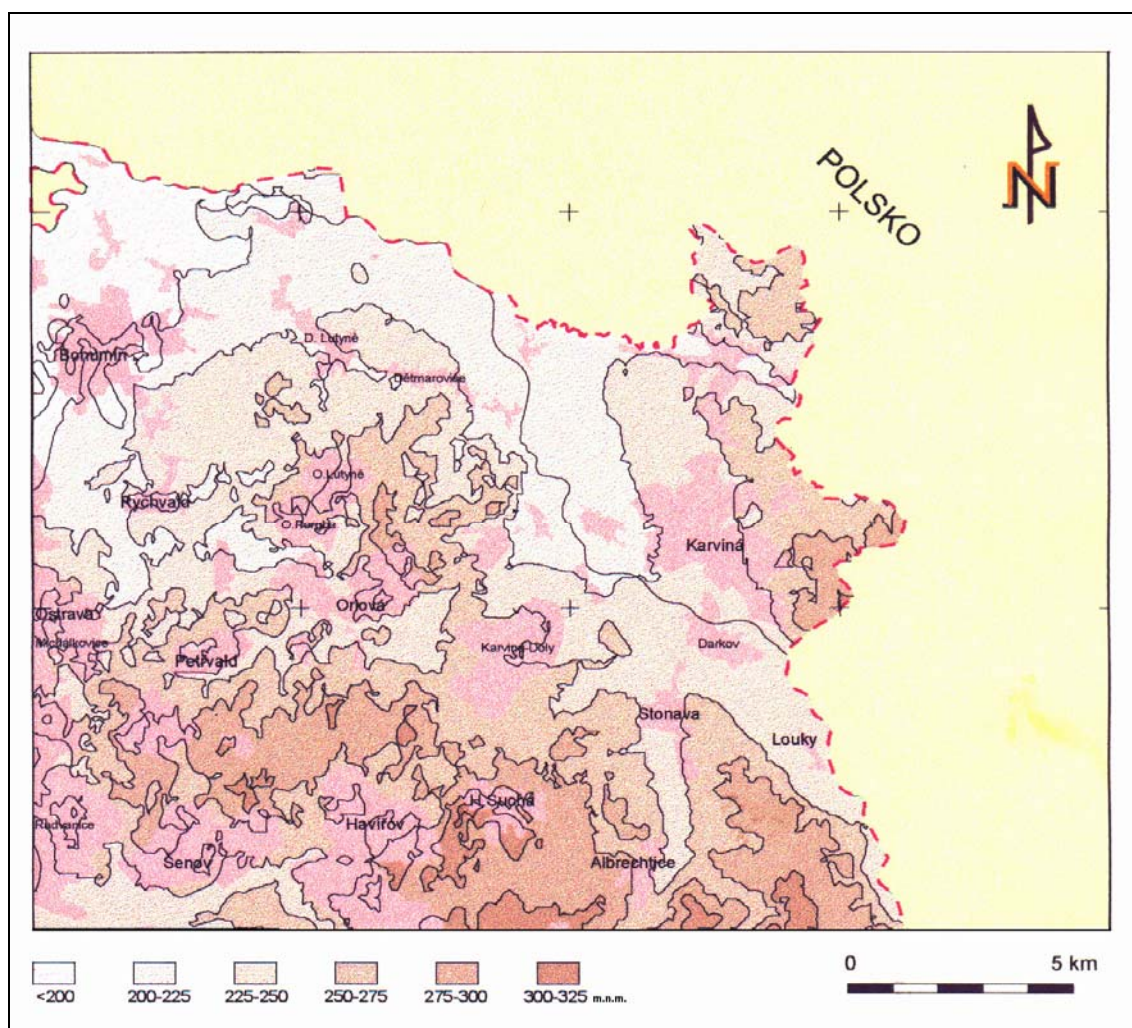
4.1 Geologické a geomorfologické poměry

Geomorfologicky náleží celé modelové území Ostravské pánvi (viz. OBRÁZEK 2). Podstatnou část území zaujímá niva řeky Olše a Stonávky. Podrobněji je Ostravská pánev členěna na Fryštátskou tabuli a tabuli Orlovskou. Část území na jižním okraji spadá již do těšínské pahorkatiny. Studované území je poměrně málo členité. Minimální nadmořská výška 196 m.n.m je v blízkosti soutoku řek Olše a Stonávky, nejvýše je položena Obora s nadmořskou výškou 313 m.n.m. (viz OBRÁZEK 3).



OBRÁZEK 2. Schématická mapa České hornoslezské pánve
(zdroj: SIVEK et al., 2003)

Geologie kvarterních pokryvů je neobyčejně pestrá a odpovídá charakteristickým poměrům kvartéru Ostravské pánve. Území Karvinska je tvořeno převážně kvarterními, v aluviích velkých řek i neogénními sedimenty – fluvioglaciálními štěrky a písky, případně smíšeným materiálem morén, které jsou většinou kryty pláštěm nevápnitých, často pseudoglejových sprašových hlín. Zvláště pak v centrální části území převládají na povrchu rozsáhlé antropogenní sedimenty, převážně odvaly z těžby černého uhlí. V jižní části území se uplatňují horniny vápnitého flyše spodní křídy. Hlubší geologické struktury jsou tvořeny horninami uhlonosného karbonu, které vzácně vystupují na povrch. (MACOUN et al., 1965)



OBRÁZEK 3. Geomorfologická stavba Hornoslezské pánve
(zdroj: MATÝSEK, 2001)

4.2 Klimatické poměry

Ostravská pánev leží na hranici mezi kontinentálním a přímořským klimatem. Celé území bývalého okresu Karviná se rozprostírá v klimatické oblasti mírně teplé, pro které je typické mírně teplé klima, s mírnou zimou s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, v klimatické oblasti MT 10 - mírně teplá oblast dle Quitta.

Celé území je v mírně teplé klimatické oblasti. Severní část Karvinska, která je součástí Ostravské pánve, je v podoblasti vlhké, mírně teplé, s mírnou zimou. Jižní část území, která je částí Těšínské pahorkatiny, je v klimatické oblasti velmi vlhké a mírně teplé. Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje v rozmezí 600-700 mm s průměrnými ročními teplotami v rozmezí 8-9°C a vznik výrazných rozdílů v klimatických charakteristikách podmiňuje reliéf terénu.

Srážky jsou spolu s teplotami určujícími činiteli, které ovlivňují charakter krajiny. Jejich rozložení souvisí s výškovými poměry, se směrem převládajících vlhkých větrů a jejich vzájemnou polohou. Území Ostravské pánve je ve směru převládajícího proudění vlhkého vzduchu ovlivňovaného horkými masívy Beskyd a Jeseníků. Celkové roční srážky jsou v průběhu roku rozděleny rovnoměrně s maximy v červnu a červenci. Mnohem větší srážky, než lze předpokládat podle nadmořské výšky, lze pravděpodobně vysvětlit značnou prašností ovzduší. (STALMACHOVÁ et al., 2001)

4.3 Hydrologické poměry

Celé území okresu Karviná spadá k úmoří Baltského moře a do hlavního povodí řeky Odry, které je zastoupeno třemi dílčími řekami, Ostravicí, Odrou a Olší, která je hlavní vodním tokem zájmového území - Karvinska. Povodí řeky Olše má rozlohu 1114,07 km².

Hustota říční síť na Karvinsku je poměrně vysoká. Z pravé strany se do Olše vlévá z katastru Karviné Staroměstský a Karvinský potok. Z levé strany, na katastrálním území Českého Těšína, ve Svibici přijímá Ropičanku, severněji Šadovský potok, dále Hrabyňku a Kyšinec. Větší levostranný přítok je Stonávka se svým pravostranným přítokem Chotěbuzkou s levostranným Soleckým potokem. Dalším menším levostranným přítokem Olše je Mlýnka a Lutyňka. Přirozené vodní poměry jsou nepříznivě ovlivněny umělými zásahy, hlavně důlní činností. Poddolováním došlo k poklesu a zprohýbání terénu, porušení režimu podzemní vody a tím ke vzniku zamokřených prostor v rovinatém až mírně svažitém terénu. Díky tomu má Karvinsko poměrně malou retenční schopnost. Při půdotvorných procesech se vodní režim

vedle dalších faktorů bezprostředně ovlivňuje proces illierizace, oglejení a gelový proces. Narušení vodního režimu dochází místy u půd na nivních uloženinách vlivem zvýšené hladiny podzemní vody. Nerovnoměrnost odtoků vod je ovlivňována i tím, že kdysi zalesněná krajina byla činností člověka značně odlesněna a zavedení monokultur na velkých plochách v zemědělství tento stav jen více zhoršuje. Na kvalitu vody má přirozeně vliv i množství znečišťujících látek jak přímo ve vodě tak i ovzduší. Změny v oblastech zasažených imisemi jsou podmíněny dynamikou prořezávání lesních porostů s průvodními změnami v keřovém a bylinném patru, dochází i k degradaci trávníků. Změny ve skladbě porostů pak mají negativní vliv na zadržování vody v půdě. (STALMACHOVÁ, 1999)

4.4 Pedologické poměry

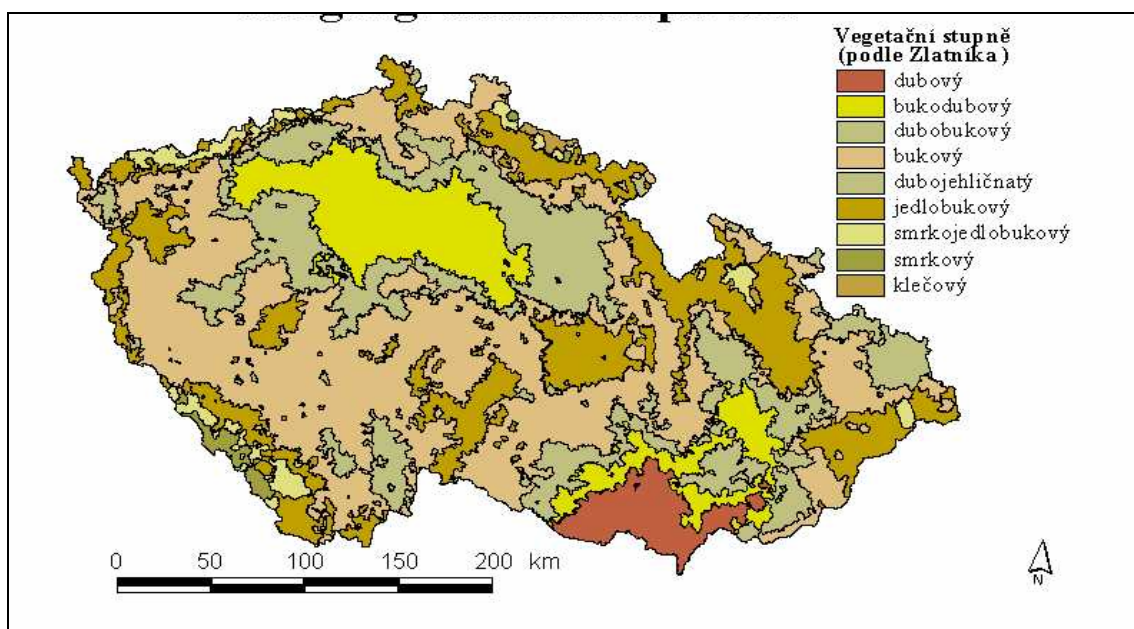
Půdotvorný substrát je na většině území tvořen mohutnými nánosy glacifluviálních fluviálních a eolitických sedimentů, přičemž elolitcké sedimenty - sprašové hlíny zde převažují. Homogenita je tedy jen zdánlivá. Rychlé půdní typy, které se v oblasti vyskytují, patří podle dostupných map půdních typů s půdně interpretačních map převážně do půd illimerických (přechodné typy od hnědozemí k luvizemím, podle stanovištních podmínek oglejených, popř. podzolovaných) a do skupiny půd nivních (fluvizemě). V místech zamokřených depresí pokrytých luční nebo lesní vegetací se tak vytvořily typické gleje. Jde o převážně půdy písčité a hlinitopísčité, lehké až středně těžké. Půdy lesů jsou řazeny k hnědozemím, často kyselým, pouze výjimečně k podzolům, vzniká tak pestrá mozaikovitost půd, která je zvláště pestrá u půd hnědých díky hloubce profilu a častým výskytem skelet. Svrchní profily jsou na mnoha místech silně narušeny antropogenní činností. Velká část území je pokryta nepůvodními a antropogenními půdami v různých stádiích vývoje, zejména obsahující hlušinové substráty, na kterých probíhá spontánní sukcese nebo díky překryvu zůrodnitými zeminami probíhá lesnická nebo zemědělská rekultivace. (STALMACHOVÁ, 1999)

4.5 Botanická charakteristika

Dle regionálně fytogeografického členění ČR patří zájmové území Karvinska do Ostravské pánve – 83 fytogeografický okres a Pobeskydská pahorkatina – 84 fytogeografický okres, což spadá do obvodu karpatské mezofytikum do provincie středoevropských listnatých lesů a dvou provincií – polonské a západokarpatské. (SKALICKÝ, 1988) V podprovincii polonské zde lze rozlišit dva bioregiony – Ostravský a Pooderský. Ostravský bioregion zaujímá největší

část území. Do Pooderského bioregionu přechází v nivách Odry a Olše na severovýchodní a severozápadní straně. Jihovýchodní část území zasahuje do Podbeskydské, která je součástí podprovincie západokarpatské.

Do tohoto vegetačního stupně jsou zařazovány oblasti mezofytika s klimaxovou vegetací charakteru habrových doubrav chladnější a vlhčí řady, s lokálním výskytem acidofilních doubrav a březových doubrav. V nivě řeky Olše jsou rekonstruovány klimaxové lužní porosty svazu *Salicion albae* (měkké luhy které se formují na fluvialních a glejových půdách v přímém ovlivnění kolísající vodu toku) a porosty tvrdého luhu karpatského typu – podsvazu *Ulmenion*. (STALMACHOVÁ, 2002)



OBRÁZEK 4. Biogeografická mapa ČR, (zdroj: CULEK, 1996)

Dle mapy potenciální přirozené vegetace (viz. OBRÁZEK 4) patří území do dvou kategorií a to do kategorie lužních lesů *Alnion incanae*, mapová jednotka 1 – střemcha jasenina (*Pruno-Fraxinetum*), místy v komplexu s mokřadními olšinami (*Alnus glutinosa*) a kategorie acidofilních bučin a jedlin (*Luzulo-Fagion*), mapovací jednotka 26 – podmáčená dubová bučina (*Carici brizoidis-Quercetum*) s ostřicí třeslicovitou (*Carex brizoides*).

Keřové patro je v přirozených porostech dobře vyvinuto, tvoří jej především *Rubus caesius*, *Sambucus nigra* a *Frangula alnus* (STALMACHOVÁ, 1999)

Flóra bývalého okresu Karviná je relativně chudá, s podstatným zastoupením druhů vodních, mokřadních a lužních. Na velkých plochách, ovlivněných těžbou uhlí a průmyslem, převládají

ruderální cenózy a neofyty, které pronikají (zvláště podél vodních toků a komunikací) i do méně zasažených míst okresu. Z nich nejnapadnější jsou: křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinensis*), netýkavka žlaznatá (*Impatiens glandulifera*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*).

Přirozený vegetační kryt je díky intenzivní průmyslové činnosti, zvláště těžbě černého uhlí, na větší části území značně poškozen nebo zcela změněn, zachovalé jsou jen fragmenty přirozených lesních porostů. (MEZERA, SAMEK, 1954; KNEBLOVÁ, 1954; STALMACH 1983; STALMACHOVÁ, 1989a)

4.6 Zoologická charakteristika

Současné druhové bohatost fauny ČR je výsledkem dlouhodobého fylogenetického vývoje a adaptací a migrací živočichů. Vypalováním a mýcením lesů člověk zmenšoval životní prostředí lesních živočichů a tím usnadňoval šíření stepních druhů. Lovem vyhubil mnoho původních živočichů, naopak vysadil jiné původně cizí druhy, které se velmi rychle adaptovaly. Stavění měst, intenzivní zemědělství a rozvoj průmyslu měl a má za následek ztrátu přirozených stanovišť a destrukci ekosystémů a tím narušení přirozené rovnováhy v prostředí

Zoogeograficky fauna ČR jako celek součástí palearktické zoogeografické oblasti a patří k její eurosibiřské podoblasti, která je tvořena stepí a provincií listnatých lesů se dvěma úseky českým a podpahorkatým.

Fauna Karvinska patří podle svých charakteristických zástupců do oblasti středoevropské. Její pestrost je dána rozmanitostí biotopů, podobně jako u rostlinstva, kterých není na území mnoho, proto i bohatost živočišných druhů je zde menší. Velmi nepříznivě se na oblast biosféry současně projevují exhalace, tekuté odpady a chemizace v zemědělství. Větší zástupci savců se sem zatoulávají již jen ojediněle. (STALMACH, 1995)

Zájmové území se nachází na západním okraji podkarpatského úseku provincie listnatých lesů. Je součástí přirozené migrační cesty faunistických prvků vlhké i terestrické řady mezi Karpatskou oblastí a Slezskou nížinou v Polsku a Moravskou bránou.

I přes vážné dopady exploatace černého uhlí je zájmové území domovem mnoha zvláště chráněných a regionálně významných druhů živočichů, kteří jsou těmi nejlepšími bioindikátory stavu životního prostředí.

Vyhláškou č. 395/1992 Sb. MŽP ČR, která se provádějí některá ustanovení Zákona ČNR č. 144/1992 Sb. Zákona o ochraně přírody a krajiny se v § 16 , odst. 1 – Ochrana zvláště chráněných druhů živočichů říká:“ Základem ochrany živočichů je komplexní ochrana jejich stanovišť“. Součástí Vyhlášky 395/1992 Sb. je také Příloha č. III, kterou se ve třech kategoriích stanoví stupeň ohrožení jednotlivých živočišných druhů.

V rámci studia zájmového územní dobývacího prostoru Dolu Lazy proběhl v horizontu několika let monitoring, na jehož základě lze uvést seznam kriticky ohrožených, silně ohrožených a ohrožených živočichů s přihlédnutím k dalším druhům zoogeograficky, bioindikačně významným druhům. (STALMACHOVÁ, 2001; STALMACH, 2002; KUPKA 2007; MAJKUS, 2003; DOLNÝ, A., DROZD, P., TRUBAČ, M, 2004; ĎURIŠ, 2006)

Mezi zvláště chráněné a biologicky významné bezobratlé nacházející se v zájmovém území patří - rak říční (*Astacus fluviatilis*) - velmi náročný na čistotu vody, rak bahenní (*Astacus leptodactylus*), škeble rybníčná (*Anodonta Cygnea*), zdobenec zelenavý (*Gnorimus nobilis*), botolec duhový (*Apatura iris*), otakárek fenyklový (*Papilio machaon*), čmelák lesní (*Bombus silvarium*), čmelák skalní (*Bombus lapidarius*), zdobenec skvrnitý (*Trichious fasciatus*), hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*), cvrček polní (*Gryllus campestris*), kobylka zelená (*Tettigonia viridissima*), saranče modrokřídla (*Oedipoda coerulescens*), motýlice obecná (*Calopteryx virgo*), šídlo pestré (*Aeschea mixta*), vážka ploská (*Libellula depressa*), vážka čtyřskvrná (*Libellula quadrimaculata*), bělásek řeřichový (*Athocaris cardamines*), babočka osiková (*Nymphalis antiopa*), potápník vroubený (*Dytiscus marginalis*), střevlík měděný (*Carabus cancellatus*), střevlík kožitý (*Carabus coriaceus*), střevlík fialový (*Carabus violaceus*).

4.7 Lokalizace a popis zájmového území

Ostravsko karvinský revír je součástí Hornoslezské pánve, která na našem území rozlohu cca 1550 km² a na území Polska cca 5000 km².

Značná část území je pokryta antropogenními půdami v různých stádiích vývoje. Jedná se převážně o hlušinové substráty, na kterých probíhá spontánní sukcese vegetace stimulující půdotvorný proces nebo byly pro překryty zúrodnitelnými zeminami v procesu převážně lesnické rekultivace. (STALMACHOVÁ, MATÝSEK, 2001)

Topografii Karvinska silně narušuje hornická činnost a to jak přímo, záborem půd, vytvářením hald ale i nepřímo vznikem poklesových kotlin. V současné době se očekávají

poklesy do roku 2010 v areálu Závodu Lazy v rozmezí 690-820m a Závodu Dukla poklesy do 200m. (MAKOHUZOVÁ, 2001) Vlivem poklesů však dochází ke směnám stanovištních podmínek, a tak v místech s částečným zamokřením nebo zatopením vznikají hodnotné ekotopy, kde byly zjištěny nálezy 8 druhů zvláště chráněných rostlin jako je židovník německý (*Myricaria germanica*) a dalších 128 zvláště chráněných druhů živočichů

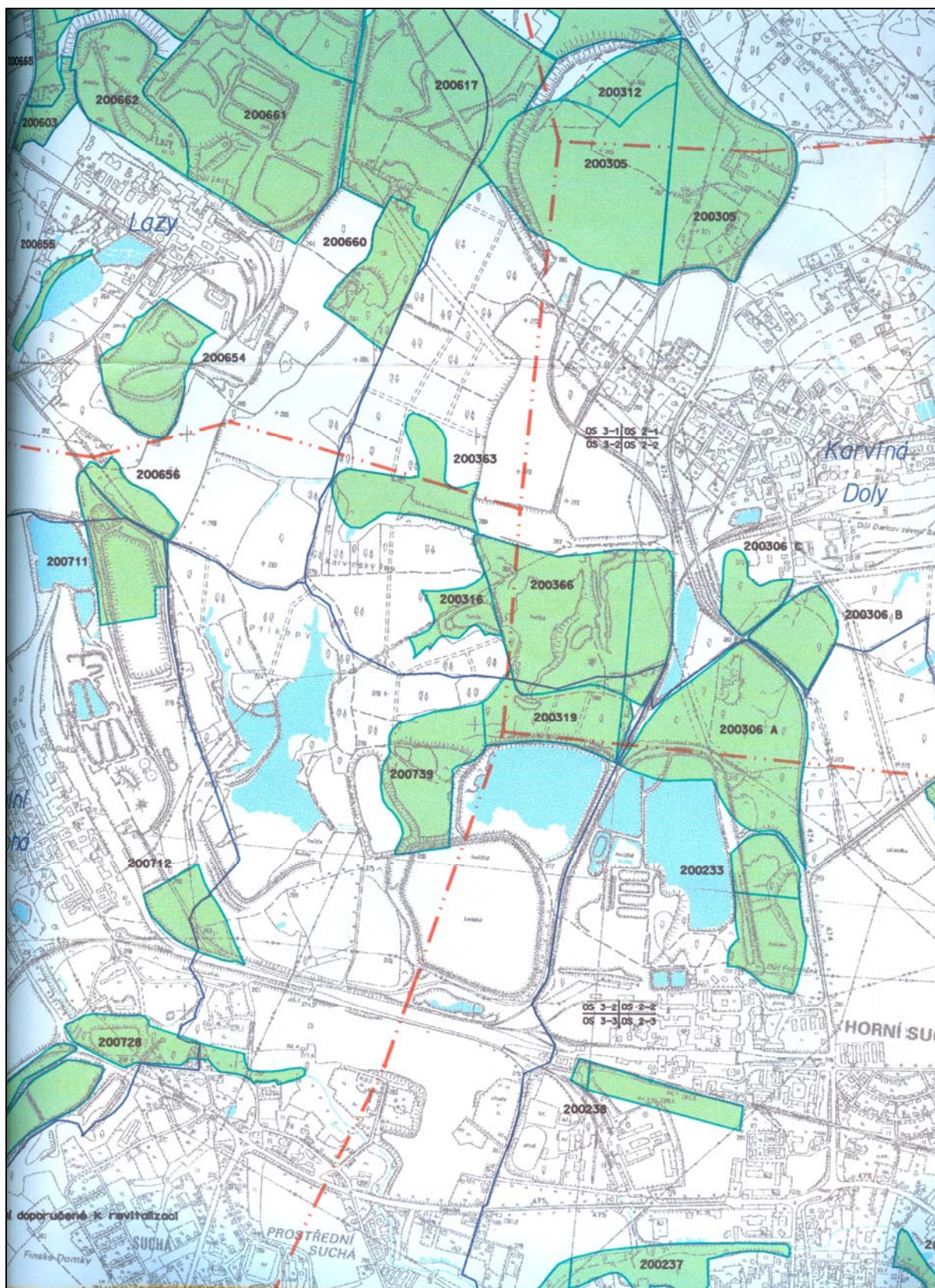
Dobývací prostory Lazy a Dolní Suchá je lokalizován na jižním svahu ostravsko-karvinského karbonského hřebenu upadajícího jižním směrem do bludovického výmolu. Absolutní výška reliéfu karbonu se pohybuje v rozmezí od +60m na sever do -110m v jižní části dobývacího prostoru. (MAKOHUZOVÁ, 2000)

Dobývací prostor Lazy, Důlním závodem Lazy, se nachází v katastru obcí Karviná Doly, Lazy u Orlové, Karviná, Karviná Doly. Dobývací prostor Dolní Suchá, s Důlním závodem Dukla, se nachází na v katastru obcí Havířov-město, Karviná- Doly, Lazy u Orlové, Dolní Suchá, Prostřední Suchá, Šumbark.

Zájmová území se studovanými lokalitami se nacházejí na území katastrálního území Prostřední Suchá, v dobývacím prostoru Dolní Suchá, Důlního Závodu Lazy a Dukla s právě probíhající rekultivací.

- Rekultivace Prostřední Suchá sever 2. stavba – 200739, cíl: PUPFL, mokřad, ostatní plocha
- Rekultivace v lese nad Bartošůvkou – 200740., cíl: vodní plocha, (MAKOHUZOVÁ, 2001)

Obrázek 5 znázorňuje výřez z mapy rekultivačních staveb v areálu Dolů Dukla a Lazy, celé lze potom nalézt v příloze 13.2.

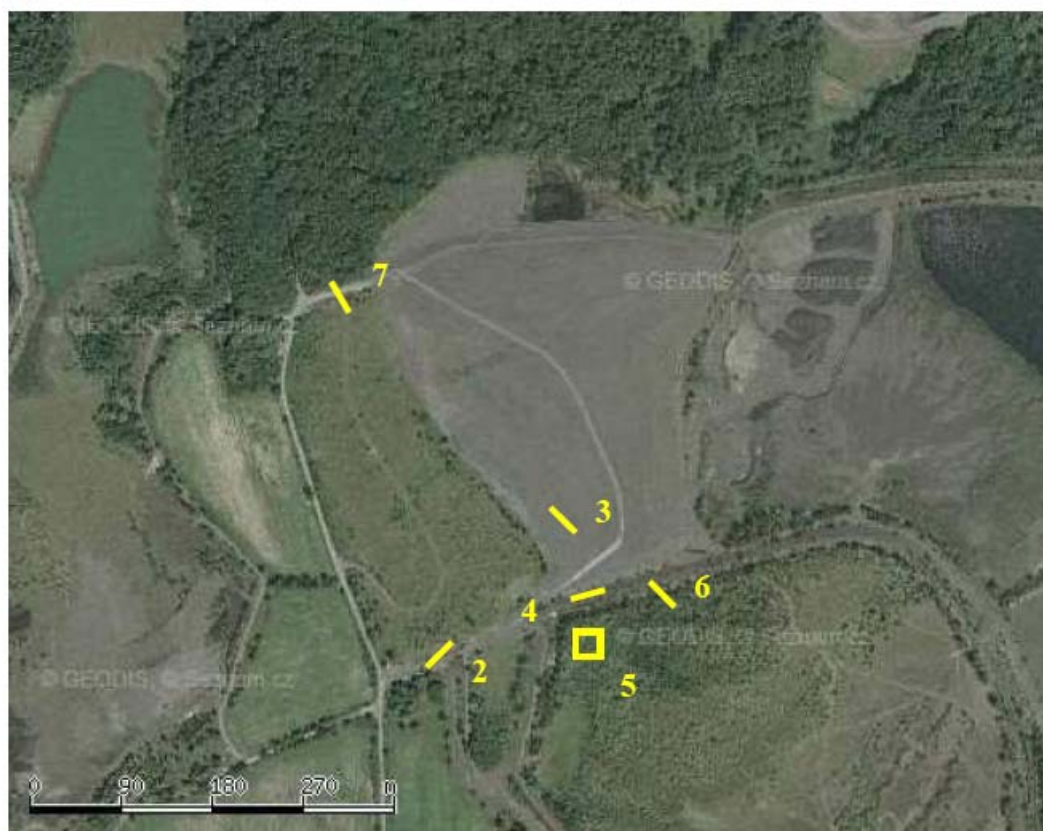


OBRÁZEK 5. Mapa (1:10000) znázorňující přehled rekultivačních staveb, které se nacházejí v zájmovém území, (zdroj: OKD,a.s. IMGE, o.z.)

Následující přehled lokalit uvádí jejich stručnou charakteristiku a lokalizaci:

- Lokalita 1: Kontrolní smíšený les – „Karvinský les“ – les nad Bartošůvkou (*Carpinion*)
- Lokalita 2: Mladá halda – volná plocha – rekultivovaná „mladá“ – lesnická rekultivace do substrátu
- Lokalita 3: Rekultivovaná mladá – společenstvo s *Chamerion dodonei* a *Reseda lutea* lesnická rekultivace do hlušiny
- Lokalita 4: Břízky (ve středním stádiu vývoje), společenstvo s *Betula pendula* a *Ceratodon purpureus*
- Lokalita 5: Rekultivovaná - společenstvo s *Betula pendula* a *Sambucus nigra* - popílek
- Lokalita 6: Transekt A – přechod z lokality 4 na lokalitu 5
- Lokalita 7: Transekt B – přechod z lokality 3 do smíšeného lesa

Na obrázku 6 lze vidět polohu studovaných lokalit v areálu Dolu Dukla (lokality 2 až 7) a polohu lokality 1 v areálu Dolu Lazy zachycuje obrázek 7.



OBRAZEK 6. Letecký snímek lokalit 2 až 7 v areálu Dolu Dukla v letech 2007 - 2008
2 - Lokalita 2, 3 – Lokalita 3, 4 Lokalita 4 -5 Lokalita 5 -6 Lokalita transekt A, 7 - Lokalita transekt B,
(zdroj: www.mapy.cz)



OBRAŽEK 7. Letecký snímek lokality 1 v areálu Dolu Lazy v letech 2007 – 2008,
(zdroj: www.mapy.cz)

4.7.1 Lokalita 1 - Kontrolní stanoviště les nad Bartošůvkou (*Carpinion*)

Lokalita 1 se nachází v areálu dolu Lazy, její stáří je přibližně 35 let a je součástí rozsáhlého sanovaného území na kterém se mimo jiné nachází zvodnělá terénní deprese - poklesové jezero. Velikost lokality je přibližně 2000 x 1000m. Sklon svahu je 5°. Jsou zde patrné pozůstatky lesních půd, protože lokality byla před vytvořením poklesu a částečným zamokřením listnatým porostem. Les s vodní nádrží je vhodným refugiem pro různé druhy fauny. Přirozený vývoj vegetace je důvodem, proč byla tato lokalita vybrána jako srovnávací. Keřové i bylinné patro je dobře vyvinuto: *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Crataegus leavigata*, *Symphytum tuberosum*, *Stellaria holostea*, *Galeobdolon luteum*, *Poa nemoralis*, *Impatiens noli-tangere*, *Vigna brizoides*, *Urtica dioica*. Analýza - Stalmachová 2002. (viz OBRÁZEK 8)



OBRÁZEK 8. Lokalita 1 - Kontrolní smíšený les
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)

4.7.2 Lokalita 2 - Mladá halda (volná plocha)

Vybraná lokalita 2 se nachází na hlušinovém násypu v prostoru dolu Dukla, v katastru Horní Suchá. Halda má rozměry 150 x 70 x 5 m se sklonem svahu 30°. Probíhá zde lesnická rekultivace do hlušinového substrátu s navážkou zúrodnitelných zemín cca 10 cm.

Půda je jemně žlutá a zrnitá. Po dešti vykazuje silnou lepivost. V suchých obdobích je tvrdá, takřka neprodyšná, s výraznými prasklinami. Vysazené dřeviny jsou zastoupeny převážně *Tilia cordata*, méně se vyskytují *Acer platanoides* a *A. pseudoplatanus* a z keřů *Euonymus europaeus*. Spontánně se šíří *Populus tremula* a *Betula pendula*, *Rosa canina*, v bylinném patře dominuje *Calamagrostis epigeios*, ostatní druhy se vyskytují s nízkou pokryvností – *Poa compressa*, *Oenothera biennis*, *Pilosella piloselloides*, *Fragaria vesca*, v mechovém patru je typický výskyt *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*. (viz OBRÁZEK 9)



OBRÁZEK 9. Lokalita 2 - Mladá halda - volná plocha
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2006)

4.7.3 Lokalita 3 - Mladá halda (rekultivovaná)

Lokalita 3 se nachází na ploše, která je tvořena převážně hlušinou, silně kusovitou a ostrohrannou, jen pomalu se rozpadající. Velikost haldy je 150 x 70 x 5 m. a její stáří je cca 10 let. Zájmový porost má charakter společenstva s *Chamerion dodonei* a *Reseda lutea* s fragmentárním náletem *Betula pendula* (juv.). V rámci rekultivací byla provedena výsadba dřevin *Acer pseudoplatanus* a *A. platanoides*, stromky byly zasazeny do organominerálního substrátu, který je v prvních měsících jejich jediným zdrojem živin. V současné době je doporučována výsadba sazenic přímo do hlušiny, neboť organominerální substrát je sice nezbytným zdrojem živin, ale po jeho vyčerpání jsou rostliny stresovány, a ne všechny se dokáží adaptovat na změněné podmínky. (viz OBRÁZEK 10)



OBRÁZEK 10. Lokalita 3 - Mladá halda – rekultivovaná
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)

4.7.4 Lokalita 4 – Břízky (ve středním stádiu vývoje)

Tato lokalita 4 se nachází v prostoru dolu Dukla, má velikost 450 x 5 x 2 m a sklon svahu 25°. Stáří této lokality je cca 30 let a je zde patrný spontánním nálet dřevin.

Vegetaci je zde tvořena převážně společenstvem s *Betula pendula* a *Ceratodon purpureus*. Lokalita 4 je v počátečním stádiu sukcese. Vrstva půdy je zde minimální, půdní substrát je tvořen drobnými kameny a prachem, který je sypký a neudrží formu. V mechovém patře se vyskytuje fragmentárně lišejník *Cladonia fimbriata*. Vzhledem k povětrnostním vlivům je limitním faktorem voda a teplota povrchu substrátu. V místech s přímým osluněním se vyskytují vysoké byliny: *Hypericum perforatum*, *Calamagrostis epigeios* a *Stenactis annua*. (viz OBRÁZEK 11)



OBRÁZEK 11. Lokalita 4 - Nerekultivovaná ve středním stádiu vývoje
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)

4.7.5 Lokalita 5 - Rekultivovaná ve středním stádiu vývoje

Lokalita 5 se nachází v prostoru dolu Dukla a tanoviště má velikost 500 x 450 m, stáří je cca 30 let, je pod úrovní okolních lokalit 4 a 5. Půdní navážka je nápadně šedá, jemná a sypká.

Porost má charakter společenstva s *Betula pendula* a *Sambucus nigra*, ačkoliv zde byly před cca 20 lety vysazeny *Alnus glutinosa* a *Salix viminalis*. Bylinné patro je z větší části tvořeno trávami, které svými kořeny dokonale zpevňují substrát: *Festuca gigantea* a *Calamagrostis epigeios*, místy i *Poa nemoralis*. V době častých srážek je toto stanoviště silně podmáčeno.

(viz. OBRÁZEK 12)



OBRÁZEK 12. Lokalita 5 - Rekultivovaná ve středním stádiu vývoje
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)

4.7.6 Lokalita 6 - Transekt A

Transekt A neboli lokalita 6 představuje přirozený přechod z lokality 4 na lokalitu 5, s pozvolně se měnícím společenstvem od náletového společenstva *Betula pendula* přes *Hypericum perforatum*, *Calamagrostis epigeios* a *Stenactis annua* až po *Alnus glutinosa* a *Salix viminalis*. *Festuca gigantea* a *Calamagrostis epigeio* Hlušinový násyp je holý a s přechodem do lesa se prudce mění struktura společenstva. (viz. OBRÁZEK 13)



OBRÁZEK 13. Lokalita 6 – Transekt A
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)

4.7.7 Lokalita 7 - Transekt B

Transekt B neboli lokalita 7 představuje přechod z lokality 2 do smíšeného lesa, který má v horní části svahu sklonem až 25°. Nápadně se zde mění společenstvo rekultivované lokality 2 jako jsou např. *Tilia cordata*, *Acer platanoides* a *A. pseudoplatanus* a z keřů *Euonymus europaeus* a náletově *Betula pendula* v bylinném patře *Poa compressa*, *Oenothera biennis*, *Pilosella piloselloides*, *Fragaria vesna* a společenstvem smíšeného lesa, (viz OBRÁZEK 14) *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Crataegus leavigata*



OBRÁZEK 14. Lokalita 7 - Transekt B
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)

4.8 Sledované parametry

4.8.1 Obsah biogenních prvků v půdě

Podmínky minerální výživy jak rostlin tak živočichů z půd jsou primárním faktorem, kterým je možno ovlivňovat fotosyntézu, intenzitu růstových procesů a tedy efektivitu využití asimilátů, tvořících se při fotosyntéze. Fotosyntetický aparát ovlivňuje výživu rostliny a na druhé straně dostatečné zásobení rostlin živinami umožňuje zvýšení asimilace oxidu uhličitého. Dávky živin však nesmějí být zároveň příliš vysoké. (PROCHÁZKA et al., 1998)

Kvalitativně odpovídá obsah prvků v rostlinách jejich výskytu v substrátu. Je evidentní, že nepřítomnost prvku v půdě a okolní atmosféře znamená i jeho nepřítomnost v rostlinách. Obdobně se prvky vyskytující se v dosahu kořenů nebo listů rostlin nacházejí i v jejich strukturách. Kvantitativní zastoupení jednotlivých prvků v rostlině a půdě však může být úplně rozdílné. Z toho lze odvodit existenci mechanismů umožňujících udržení nižší koncentrace některých iontů v buňkách, než odpovídá koncentraci ve vnějším médiu. Podobně si mohou buňky hromadit ionty i proti jejich koncentračnímu spádu (PROCHÁZKA et al., 1998). Z kořenů putují živiny floémem i xylémem směrem k asimilačním orgánům. Existuje i jiný typ transportu živin v rostlině - difúze. Tento typ transportu používá rostlina k přemísťování iontů na krátké vzdálenosti, tedy v kompartmentech buňky či mezi buňkami přes membránu (RUBIN, 1966).

Většina živin je pro rostliny naprosto nepostradatelná, kdy dle PROCHÁZKY et al. (1998) existují tři základní kritéria nezbytnosti prvků. Kritéria byla odvozena již koncem 30. let minulého století *Arnonem* a *Stoutem* a jsou následující:

- Bez daného prvku rostlina neukončí svůj životní cyklus.
- Daný prvek nemůže být nahrazen jiným, tedy, že symptomy deficitu daného prvku nemohou být odstraněny aplikací jiného prvku.
- Daný prvek má v metabolismu rostliny svou funkci.

Prvky nezbytné pro život rostlin a živočichů se nazývají biogenní a podle jejich kvantitativního zastoupení je rozdělujeme na mikrobiogenní a makrobiogenní. Makrobiogenní prvky mají převážně funkci stavební a prvky mikrobiogenní funkci katalytickou.

Rostliny i živočichové potřebují mnoho anorganických látek pocházejících z minerálů, anebo dostupných v minerální formě po rozkladu organické hmoty. Přijímají je jako ionty a začleňují je do své stavby resp. hmoty, nebo si je ukládají do zásobních orgánů.

Rostlinné živiny jsou v půdě obsaženy buď v roztoku, nebo vázané. V půdním roztoku je rozpuštěn nepatrný podíl celkové půdní zásoby živin. Asi 98% živin je uloženo v opadu, humusu a těžko rozpustných organických sloučeninách, nebo zabudováno v minerálech. Ty tvoří živinovou zásobu, která se stává přístupnou rostlinám velmi pomalu, tak jak zvětrávají nerosty a mineralizují se na humus. Zbývající 2% živin jsou vázány na půdní koloidy.

Dusík

Dusík patří mezi nejdůležitější živiny v životě rostlin. Nachází se v esenciálních chemických látkách rostlinného organismu, v aminokyselinách, ze kterých se tvoří bílkoviny, v nukleových kyselinách, v chlorofylu, v mnohých alkaloidech a jiných látkách. Proto má značný vliv na celý rostlinný organismus a na všechny životní projevy. Jeho účinek na vegetaci je pronikavý a rostliny reagují na nedostatek i nadbytek N velmi citlivě. (BERGMANN, ČUMAKOV, 1977) RYANT et al. (2004) uvádí, že v zelených rostlinách proteinové dusíkaté látky zaujímají 80-85% z celkového N. Z toho na nukleové kyseliny připadá asi 10% a na rozpustný aminodusík 5%. Rostlina přijímá dusík ve dvou formách, a to jako amonné a nitrátové ionty. Obě formy jsou mobilní, dobře metabolicky využitelné, ale mají značně rozdílný význam, úměrný rozdílu oxidace obou iontových forem. Kromě toho rostliny mohou v omezené míře přijímat i některé organické dusíkaté látky, např. močovinu, aminokyseliny aj.

Hořčík a vápník

Hořčík (BAIER, BAIEROVÁ, 1985; ZELENÝ, 1993), má nezastupitelnou úlohu v procesu fotosyntézy při přeměně světelné energie na energii chemickou. Je totiž součástí chlorofylu a tedy podmínkou fotosyntézy. Podle (CAPEHO et al., 1990) hořčík zasahuje do celé řady metabolických procesů. Velmi důležitá je jeho funkce v chlorofylu. (RYANT et al., 2004) uvádí, že z celkového obsahu v rostlině je v chlorofylu vázáno 15-20% Mg. Dokonce i v rostlinách deficitních na Mg není obsah Mg vázaného na chlorofyl větší než 30%. Při nedostatku Mg je tedy ochuzena nejdříve řada dalších biologicky významných soustav než dojde na chlorofyl. Projevům Mg chlorózy předchází hluboký metabolický rozvrat často doprovázený nekrózami pletiv (korálová mozaika nebo pruhovitost). Hořčík se zúčastňuje na dalších biochemických reakcích udržováním koloidního stavu protoplazmy a je aktivátorem

nebo součástí početného množství enzymových systémů. Aktivuje fosfokinázy, dekarboxylázy a dehydrogenázy. Podobně jako Mg^{2+} působí i Mn^{2+} a pravděpodobně i Zn^{2+} a Ca^{2+} . Právě vlivem této substituce se často příznaky jeho nedostatku projeví později. Hořčík svou přítomností zvyšuje asimilaci CO_2 a aktivuje enzymatické oddělení polypeptidických řetězců od ribosomů. Pozitivně ovlivňuje proteosyntézu a naopak při jeho nedostatku je v rostlinách zvýšený obsah volných aminokyselin. Jak uvádí MENGEL a KIRKBY (1978), hořčík v půdě lze rozdělit na nevýměnný, výměnný a vodou rozpustné formy. Největší podíl má potom hořčík vázaný v minerálech. Navíc se hořčík snadno vyplavuje v množství 2–30 kg Mg/ha/rok. Hořčík je přijímán v menších množstvích než Ca nebo K, což podle BAIERA et al., (1996) souvisí s větším hydratačním obalem a v důsledku toho se sníženou rychlostí pohybu Mg v půdě. V příjmu Mg má významný vliv kompetice kationtů. MENGELEM a KIRKBYM (1978) byl pozorován kompetitivní vliv NH_4^+ na příjem Mg. Vysoký obsah K může taktéž vést k deficienci Mg. Četné poznatky svědčí o tom, že dvojmocný kationt Mg^{2+} je přijímán pasivně a neaktivně. To je podle BAIERA et al. (1996) zřejmě příčinou toho, že Mg je při příjmu omezován četnými faktory. Na druhou stranu je v rostlině dobře pohyblivý, v čemž se liší od Ca. Dobrá pohyblivost v rostlině způsobuje, že příznaky nedostatku se projevují nejprve ve starších listech. Na rozdíl od Ca existuje jistá možnost mobilizace Mg ze starších listů do mladých, metabolicky aktivních listů. Vysoký příjem Mg často souvisí s vysokým příjmem fosforu. O fosforu je známo, že je v kořenech rychle zabudován do fosforylových vazeb a v této formě dále dopravován. K tomu je zřejmě potřebný hořčík a proto je mu připisována úloha „nosiče“ fosforu. Velmi vysoké koncentrace Mg v půdě a v rostlině působí především narušováním rovnováhy Ca/Mg. Podle BERGMANNA a NEUBERTA (1976) a ZELENÉHO (1993) jsou tímto poškozovány hlavně kořeny v důsledku nedostatku Ca. DVOŘÁK (1928) se zabýval výzkumem trpasličích forem rostlin tzv. nanismů na hadcích, které obsahují veliký podíl Mg, jemuž přisuzuje právě zakrslý růst. Také BERGMANN a NEUBERT (1976) vysvětlují zakrslý růst rostlin ze serpentinových půd přebytkem Mg, ale hrají zde podle nich úlohu i jiné faktory. Častěji se však setkáváme s nedostatkem hořčíku, který se projevuje především blednutím listů. Nejdříve na starších listech vznikají mezi zelenou žilnatinou čepele žlutá místa vedle tmavě zelených. Shluky tvoří mozaiku a ta přechází do pruhovité chlorózy. Při silném nedostatku se příznaky projevují i na mladších listech. (BAIER, 1957; ZELENÝ, 1993)

Fosfor

Fosfor je makrobiogenní prvek, který také prochází ekosystémem v různých formách, je součástí protoplazmy, obsažen je ve sloučeninách s nukleotidy a nukleovými kyselinami.

Draslík

Je významný pro převážně pro život rostlin, kdy má své dominantní postavení převážně při transportu a vzniku asimilátů, ovlivňuje otevírání průduchů a v neposlední řadě je součástí enzymů. Do těl organismů je přijmán ve formě K^+ .

Síra

Je nepostradatelným prvkem převážně pro vývoj vegetace. Lze ji najít v sedimentech (podložních horninách) a během procesu zvětrávání se uvolňuje do půdy ve formě síranů, odkud ji čerpají rostliny pro tvorbu aminokyselin a enzymů.

4.8.2 Charakteristické půdní vlastnosti

Obecně platí, že zvýšení obsahu živin v půdě se projeví i zvýšením jejich obsahu v rostlinách. To je ostatně podstatou hnojení, kdy se formou hnojiv dodávají do půdy živiny (PROCHÁZKA et al., 1998). Živiny se v půdě mohou vyskytovat ve třech formách. Živiny jsou pevně chemicky poutané v anorganických sloučeninách (minerály, nerozpustné soli) a biologicky v organických sloučeninách. Tyto představují potenciální zásobu živin v půdě. Druhou formou jsou kationty poutané v sorpčním komplexu, které představují pohotovou rezervu pro doplňování půdního roztoku. Bezprostředním zdrojem živin pro rostliny a zároveň třetí formou živin v půdě jsou živiny rozpuštěné v půdním roztoku. Volné ionty jsou k dispozici kořenovému systému, ale také podléhají vlivu prosakující vody a ztrácejí se do spodních vrstev. Každý substrát má větší či menší schopnost zadržovat dodané živiny. Tato sorpce má význam pro celý systém hnojení.

Sorpční komplex

Táto půdní charakteristika vyjadřuje schopnost půdy poutat živiny resp. sloučeniny či jejich části.

Reakce půdy

Určuje genetické vlastnosti půdy, intenzitu půdních procesů, biologickou aktivitu a rozpustnost sloučenin.

Alkalita

Informuje o množství organických a anorganických látek v půdách, kdy sledována byla celková alkalita

Hydrolitická acidita

Určuje potencionální nebezpečí okyselení půdního roztoku vodíkovými ionty a tím následné možné poškození vegetace.

4.8.3 Obsah kovů ve výluzích z půd na vybraných lokalitách

Kovy tvoří jednu z nejrizikovějších skupin periodické tabulky prvků, znečišťují a ohrožují ovzduší, vodu i půdu i další složky životního prostředí a to převážně svou toxicitou, které mnohé z nich vykazují. Periodická tabulka obsahuje 115 resp. 90 prvků které se v přírodě běžně vyskytují a z nich 80 jsou kovy. Řada kovů má makrobiogenní či esenciální charakter, jsou nezbytné pro život organismů rostlin, zvířat či člověka a v důsledku mají pozitivní vliv na životní prostředí. Další velkou skupinu tvoří kovy toxické, které lze označit jako persistentní, negredabilní prvky s vysokým bioakumulačním potenciálem. Existuje taky řada různých škál nebezpečností kovů, kdy se většinou jako nejnebezpečnější environmentální kontaminant uvádí rtuť, jednu z typických škál znázorňuje následující posloupnost:

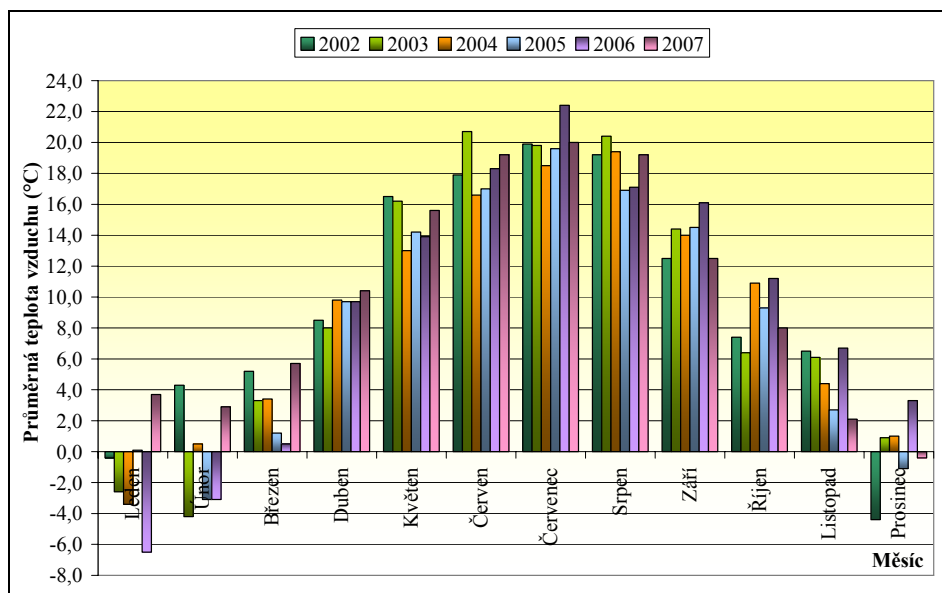


Nutno dodat, že u těžkých resp. toxických kovů je především důležitá forma výskytu, z níž se mění toxicita - mohou se vyskytovat jako volné, jednoduché komplexy s anorganickými ligandy (vodní prostředí), cheláty s více vaznými organickými ligandy (přírodní i antropogenní) a mohou být sorbovány na tuhé povrchy. Obzvláště schopnost bioakumulace resp. možnost sorpce na tuhé povrchy je vlastností, které ohrožují půdní zdroje, proto byly sledovány obsahy kovů ve výluzích z půd na všech vybraných lokalitách. Jde o kovy, které se jsou schopny se změnou pH a klimatických podmínek vyloužit do prostředí a následně sorbovat či vykazovat bioakumulaci.

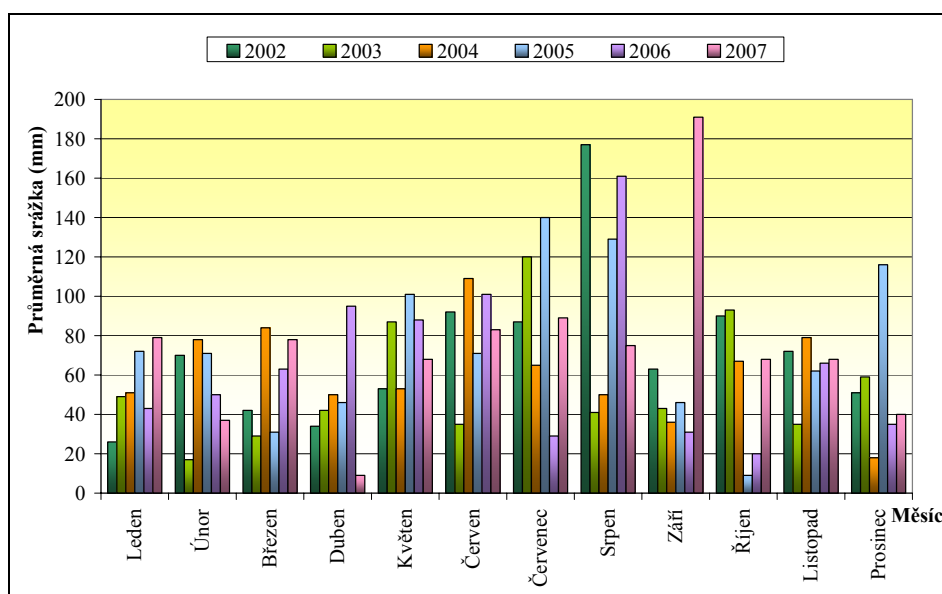
Těžké kovy mohou být obecně příčinou úhynu rostlin či živočichů, či závadnosti rostlin jako zdroje potravy (KINCL et al. 1996). LARCHER (1988) shrnuje, že rostliny i živočichové potřebují mnoho anorganických prvků, pocházejících z minerálů, anebo dostupných rostlinám v minerální formě po rozkladu anorganické hmoty.

4.8.4 Klimatické podmínky

Vývoj teplot vzduchu a průměrných úhrn srážek na vybraných lokalitách v letech 2002-2007 znázorňují obrázky 15 a 16.



OBRAZEK 15. Teplota vzduchu na vybraných lokalitách v letech 2002-2008, (zdroj: ČHMU, 2008)



OBRAZEK 16. Průměrné srážky na vybraných lokalitách v letech 2002-2007, (zdroj: ČHMU, 2008)

Rok 2003 byl srážkově podprůměrný, teplotně normální s nejteplejšími měsíci červen a srpen. Rok 2004 byl srážkově normální ale co do množství srážek během celého roku nevyrovnaný. Teplotně normální s nejchladnějším měsícem únor a nejteplejší srpen. Rok 2006 byl vzhledem k dlouhodobému průměru srážkově nevyrovnaný, nejteplejším měsícem srpen a nejdeštivějším červenec. Rok 2007 byl srážkově podprůměrný s nejdeštivějším měsícem září, teplotně však dle dlouhodobého průměru vyrovnaný.

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

5. METODIKA VYUŽITÁ V EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI

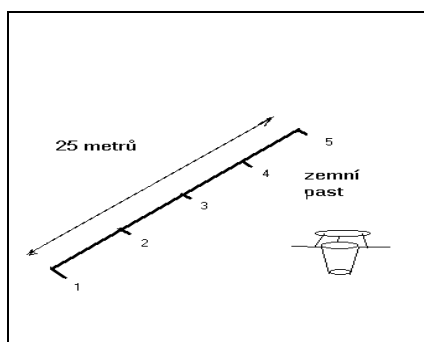
5.1. Odběr vzorků půd

Při odběru vzorků určených pro testování vlastností a složení půd bylo využito platných pokynů v ČSN 01 5110 "Vzorkování materiálů. Základní ustanovení" a ČSN 01 5111 "Vzorkování sypkých a zrnitých materiálů".

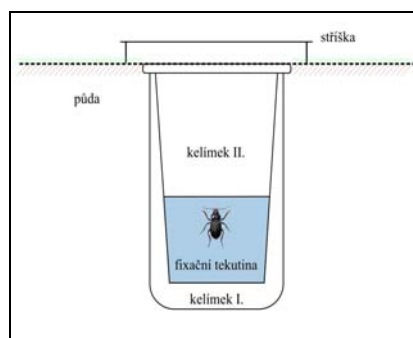
5.2. Odběr vzorků biologického materiálu

Významnou složkou toku energie v ekosystému je společenstvo půd, podle kterého je možno klasifikovat stupeň sukcese. V půdě můžeme rozlišit dvě velké skupiny organismů. Liší se jak původem, vývojem tak i svou funkcí. Je to fytoedafon, k němuž se řadí půdní mikroflora, jako aktinomycety, houby a řasy. Druhou skupinu tvoří zooedafon, kam patří všichni živočichové žijící v půdě, ať již prvoci nebo bezobratlí. (RUSEK, 2000) V této práci byla sledovanou skupinou zooedafon, konkrétně mezofauna - živočichové s velikostí od 0,2-2 mm a makrofauna - živočichové s velikostí 2-20mm, žijící na povrchu půdy nebo ve svrchní vrstvě. Souhrnně lze tuto skupinu nazvat epigieon.

Pro účely studia sukcese společenstev tak i pro biomonitoring je nezbytné provádět opakované sběry za stejných podmínek v časovém intervalu 2-5 let nebo každý rok (DYKYJOVÁ, 1990) Studium sukcese společenstev vyžaduje dlouhodobé sledování, neboť okamžité výsledky získané sběrem živočichů dávají pouze informaci o současném stavu, nikoliv o vývoji.



OBRÁZEK 17. Náčrt linie zemních padacích pastí
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)



OBRÁZEK 18. Náčrt zemní padací pasti
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)

Analýza geobiontů spočívá v poměrně složitém opatřování materiálu ze všech půdních horizontů. Získané výsledky podstatně rozšiřují poznatky ze studia sukcese fytocenóz. Vyžaduje to aplikaci speciálních metod, které jsou náročné z hlediska časového a materiálního vybavení. Z tohoto důvodu bylo přistoupeno právě ke studiu společenstva povrchového horizontu, tj. epigeonu.

Metodika sběru byla založena na principu stacionárních liniových zemních pastí. Je to jednoduchá metoda ale zároveň dostatečně reprezentativní. Každá jednotlivá past byla tvořena plastovým kelímkem (0,5l) a plastovou stříškou. Na vybraném stanovišti byla vytvořena linie pěti pastí ve vzdálenosti 5 m od sebe. Celková délka linie byla 25 m. (viz. OBRÁZEK 17)

Z celé řady důvodů, ať již šlo o devastaci pastí lidmi, příliš vysoké časové nároky na odběr materiálu a jeho následné analýzy aj., bylo rozhodnuto umístit na každou lokalitu pouze jednu líniovou řadu pastí a vybrat takové místo, kde bylo zaručeno její maskování před zraky náhodných návštěvníků biotopu.



OBRÁZEK 19. Částečně zastřešená zemní padací past na jedné z lokalit (zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)

Pasti (kelímky) byli zakopány do půdy. Okraje kelímků byly ve stejné výšce jako výška horizontu O, v blízkosti pastí. Půda v okolí pastí byla upravena tak, aby byla stabilní a přechod mezi hranou kelímků a povrchem půdy byl plynulý (viz. OBRÁZEK 18). Jako fixačního roztoku bylo použito asi 200 ml formaldehydu v koncentraci 4%. Fixace alkoholem se ukázala v mnohých směrech jako méně výhodná. Pastě byly poté částečně zastřešeny, jako ochrana proti dešti (viz. OBRÁZEK 19). Frekvence odběrů byla stanovena podle časových

možností tak, aby se jejich perioda pohybovala v rozmezí 3-5ti týdnů v průběhu hlavních ročních sezón, resp. březen až říjen, s poslední kontrolou pastí v listopadu. Pouze v zimním období byl interval delší v závislosti na aktuální situaci sněhové pokrývky. (ABSOLON et al.,1994) Nebylo použito žádných atraktantů, takže úlovky reprezentují přirozenou lokomotorickou aktivitu živočichů.

Sběr dat probíhal na vytypovaných lokalitách tak, aby bylo možné postihnout stadium sukcese společenstev v antropogenně ovlivněné (těžba a rekultivace) krajině, proto byly tyto lokality v zásadě stáří, rekultivované (s typickou antrozemí i deponií) nebo nerekulitované, s odlišným typem substrátu a v důsledku toho s odlišným půdním profilem a složením rostlinného společenstva. Lokality byly vybírány na základy fytocenologické hodnocení, které předběžně určilo stupeň sukcese společenstva rostlin. Ačkoliv zájmovou skupinou byl epigeon – společenstvo půdních živočichů, mnohé druhy živočichů tráví část svého života i mimo půdu. Samotný sběr živočichů je možný několika způsoby. Zde byla použita metoda zemních pastí, doporučeno pro *Coleoptera*, *Arachnidae*, epigeon i rostlinné porosty, (ABSOLON et al., 1994).

5.3 Tvorba vodného výluhu a stanovení vybraných parametrů v něm

Vodný výluh byl připraven dle "Metodického pokynu k hodnocení vyluhovatelnosti odpadů", vydaného Ministerstvem životního prostředí České republiky. Nejprve byla zjištěna hmotnost analytického vzorku pro přípravu 1 litru výluhu, a to výpočtem pomocí vzorce (1):

$$M = 100 \cdot \frac{M_T}{DR} \quad (1)$$

M	...	hmotnost analytického vzorku pro přípravu vodného výluhu v (kg)
MT	...	Teoretická navážka sušiny analytického vzorku v (kg)
DR	...	podíl sušiny v analytickém vzorku

Po vypočtení navážky vodného výluhu bylo vypočítáno množství přidaného množství přidané vody pro vytvoření vodného výluhu, a to dle vzorce (2):

$$L_A = M_T \cdot \frac{11 - \frac{100}{DR}}{\rho_{H_2O}} \quad (2)$$

LA	...	množství přidané vody v (l)
MT	...	teoretická navážka sušiny v analytickém vzorku v (kg), případě MT=0,1000 kg
DR	...	podíl sušiny v analytickém vzorku v (%)
ρ_{H_2O}	...	hustota vody (pro účely stanovení vyluhovatelnosti je rovna 1 kg/l)

Vypočtené množství analytického vzorku bylo vloženo do vzorkovnice a doplněno předem vypočteným množstvím vody s přesností $\pm 5 \%$ objemových z celkového množství LA. Poměr L/S byl 10/1. Uzavřená vzorkovnice byla upnuta do třepačky. Výluh byl prováděn po dobu 24 h při počtu 120 ot./min za konstantní teploty. Po uplynutí stanového času, byla třepačka zastavena a obsahu byl ponechán čas 15 min na sedimentaci. Poté byl vodný výluh slit, filtrován přes membránový filtr o velikosti pórů $5 \mu\text{m}$ a rozdělen na odpovídající počet dílčích analytických vzorků pro příslušné chemické analýzy. Analýzou výluhu byly získány hmotnostní koncentrace ve výluhu obsažených rozpuštěných složek u těchto ukazatelů:

- koncentrace vybraných kovů - Zn, Cu, Cr, Cd, Al, Ca, Co, Na, Fe, Mn, Mo, Pb, K, Ni.
- koncentrace síranů.
- pH vzniklých výluhů.

5.5 Determinace biologického materiálu

Hodnocení výsledků bylo založeno na přesné determinaci taxonů stejné systematické úrovně - řádu. Častokrát se z praktických důvodů při studiu určitého území označuje za společenstvo jen určitá taxonomická skupina – taxocenóza. Bylo by velmi obtížné obsáhnout úplně všechny druhy organismů na určité ploše, od bakterií a plísní přes kvasinky, řasy, sinice, a prvoky, všechny rostliny, bezobratlé – půdní *nematoda*, vířníky, roztoče, všichni hmyz, apod.

Zcela reprezentativní výsledky bylo možné získat za předpokladu určení všech organismů na základní systematické jednotky. Odebraný biologický materiál – půdní bezobratlí, byl třídění do vyšších taxonů různého stupně: nejčastěji do řádů a čeledí. Materiál byl determinován podle časových možností, poměrně krátce po fixaci ve formaldehydu.

Základní použité členění determinovaného biologického materiálu bylo na podkmeny klepítkatci *Chelicerata* a korýši *Crustacea* stonožkovci *Myriapoda* šestinozí *Hexapoda*.

V rámci podkmene *Chelicerata* a třídy *Arachnida* byly vyčleněny taxony – řády *Ixodida*, *Oribatida*, *Prostigmata* a *Arachneae*. Arachnofauna byla zaznamenána jako celek a předána k dalšímu separátnímu zpracování, (vegetační období 2003-2004). Determinace arachnofauny až na úroveň druhu a její zhodnocení z hlediska hornické krajiny Karvinska provedl RNDr. Z. Majkus, CSc.

Podkmen *Crustacea* a třídy *Malacostraca* determinový taxon – řád *Isopoda*. Podkmen *Myriapoda* třídy *Chilopoda* determinován taxon – řád *Lithobiomorpha* a třídy *Diplopoda* determinovány taxony – řády v *Julida* a *Glomerida*.

Podkmen *Hexapoda*, třída *Entognatha* determinový taxon – řád *Collembola*.

V rámci třídy *Insecta* byli živočichové determinováni na úroveň řádu. Taxony – řády - *Dermaptera*, *Hemiptera*, *Ensifera*, *Dermaptera*, *Homoptera*, *Hymenoptera* (s ohledem na čeleď *Formicidae*), *Lepidoptera*, *Diptera*, *Coleoptera*.

Pouze příslušníci řádu *Coleoptera* byli určováni do taxonu čeleď - *Carabidae*, *Coccinellidae*, *Cerambycidae*, *Curculionidae*, *Geotrupidae*, *Silphidae*, *Staphylinidae*, *Elateridae*, *Cicindelidae*.

Dílčí analýzy taxonu *Coleoptera* byly provedeny dle HŮRKY (1996), který rozdělil všech 526 druhů střevlíkovitých brouků – *Coleoptera* České republiky do tří základních skupin, s důrazem na šíři jejich ekologické valence a vázanost na biotop (reliktnost, adaptabilitu, eurytropnost), kdy v závislosti na toleranci k antropogenní zátěži prostředí je možné pomocí metody A-E-R analýzy monitorovat kvalitu a sukcesní poměry probíhající rekultivace. Kvalitnější je ta rekultivace, kde poměr A:E bude vyšší. (BARTÁK, BARTÁKOVÁ, 2000; HŮRKA, 1996, PŮLPÁN, 1993)

Zařazení do skupiny je přirozeně závislé na geografických a klimatických podmínkách, proto platí jen pro ČR.

Skupina R - druhy s nejužší ekologickou valencí, převážně druhy vzácné, ohrožené druhy nepříliš poškozených ekosystémů. V ČR do této skupiny patří 174 druhů a poddruhů, což je 33,1% všech taxonů.

Skupina A – druhy adaptabilnější, osídlující více nebo méně přirozené, nebo přirozenému stavu blízké habitaty. Tato nejpočetnější skupina zahrnuje především typické druhy lesních porostů, i umělých, pobřežní druhy, druhy lučin a travních porostů paraklimaxů. Patří do ní 259 druhů a poddruhů, což je 49,2 % všech taxonů.

Skupina E – druhy eurytopní, které nemají příliš velké nároky na charakter a kvalitu habitatu. Jsou to druhy obývající antropogenně ovlivněnou krajinu a nestabilní biotopy, druhy často expanzivní a zároveň migrující. Do této skupiny bylo zařazeno 93 druhů a poddruhů, což je 17,7% všech taxonů. Zvyšující se počet zaznamenaných druhů na sledovaném území naznačuje zásadní degradaci prostředí. (HŮRKA, FARKAČ, VESELÝ, 1996)

Kategorie larvy hmyzu nebyla hodnocena zvlášť, ale v případě nálezu byla započítána do sumy všech jedinců řádu, do kterého dospělec náleží. Proto je v seznamu taxonů uvedený *Lepidoptera*.

Na daných lokalitách představují převahu larvy typu oligopodních s kousacím ústním aparátem. Poměrně malé zastoupení bylo u larev polypodních, která byly někdy obtížně determinovatelné.

Během 4 vegetačních období bylo použito k determinaci a následným analýzám celkem cca 40 tis. živočichů.

Celkové počty všech jedinců na jednotlivých lokalitách a výsledky hodnocení včetně počtu jedinců daného taxonu, frekvence a dominance jsou uvedeny v příloze 13.1 Protokoly o odběru vzorků na jednotlivých lokalitách a jejich vypočtené indexy.

5.6. Biologické metody hodnocení cenóz

Veškerý biologický materiál bylo nutné přesně označit, inventarizačně zpracovat a následně kvantitativně a kvalitativně zhodnotit. Pro inventarizaci byla použita platná nomenklatura.

Pro zhodnocení sběrů biologického materiálu byly použity běžně používané metody studia společenstev. (DOLNÝ, 2005; DROZD, 2003; KREBS, 2001; LOSOS, 1983; SPELLERBERG, 1995)

5.6.1. Strukturální metody hodnocení: frekvence a diverzita

Frekvence

Počet druhů se v jednotlivých odebraných vzorcích může měnit. Při každé návštěvě studované lokality bylo možné zastihnout některé druhy opakovaně, ale některé druhy se tam mohou vyskytovat sporadicky ne-li náhodně, např. v období migrace. Ve společenstvu epigeonu nevyhovuje toto prostředí některým druhům a proto je jejich výskyt přechodný.

Výpočet frekvence znázorňuje následující rovnice (3):

$$F = \frac{n_i}{s} \cdot 100 \quad (3)$$

s ... je počet všech odebraných vzorků

n_i ... je počet vzorků, v nichž se druh i vyskytuje

Při **nízkém zastoupení** zjištěných druhů ve společenstvu se určuje tato kategorizace:

- Náhodný výskyt - 0-25% četnosti výskytu
- přídatný výskyt - 26-50% četnosti výskytu
- stálý výskyt - 51-75% četnosti výskytu
- velmi stálý výskyt - 76-100% četnosti výskytu

Při **vysokém zastoupení** zjištěných druhů ve společenstvu se určuje tato kategorizace:

- výskyt vzácný - 0-20% četnosti výskytu
- výskyt řídký - 21-40% četnosti výskytu
- výskyt častý - 41-60% četnosti výskytu
- výskyt převážný - 61-80% četnosti výskytu
- výskyt vždy přítomný - 81-100% četnosti výskytu

Podobnost

Ke stanovení rozdílu ekologické významnosti mezi dvěma (i více) lokalitami se používá několik možností výpočtu, např. Jaccard, Kulczynski, Sørensen. Metody jsou založeny na srovnávání počtu druhů, které se nacházejí ve dvou porovnávaných společenstvech a na počtu druhů, které v nějakém společenstvu převažují. Byl aplikován Jaccardův index, (JACCARD, 1992), který poskytuje dostatečný přehled o srovnání populací v lokalitách. Jaccardův index (J_a), lze vyčíslit z následujícího vztahu (4):

$$J_a = \frac{s \cdot 100}{s_1 + s_2 - s} \quad (4)$$

s	...	je počet druhů, které se vyskytují v obou srovnávaných
s ₁	...	počet druhů jednoho společenstva
s ₂	...	počet všech druhů druhého společenstva

Diverzita společenstva

Diverzita společenstva vyjadřuje bohatost, vzácnost a zároveň i běžnost vyskytujících se druhů organismů ve společenstvu. Je definována jako míra druhové skladby ve vztahu k počtu druhů i k jejich abundanci. Pro stanovení diverzity společenstva je možné využít různé indexy diverzity, které v závislosti na početnosti, uspořádání, stáří společenstva, více či méně vhodně popisují charakter společenstva. Nejčastěji využívané indexy pro stanovení diverzity pro společenstva půdní fauny jsou:

- *Diverzita podle Shannon a Weinera (1963)* - kterou lze vyjádřit následujícími vztahy:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \log_2 p_i \quad \text{a} \quad p_i = \frac{n_i}{N} \quad (5), (6)$$

N	...	suma všech jedinců dohromady	s	...	celkový počet druhů
n _i	...	celkový počet jedinců i-tého druhu	H'	...	index diverzity dle Shannon a Wenera

▪ *Simpsonův index*

$$D' = \sum_{i=1}^s P_i^2 \quad (7)$$

D'	...	Simpsonův index
s	...	celkový počet druhů ve vzorku
P_i	...	podíl kterým druh i přispívá do celku zjištěného pro daný vzorek.

▪ *Index vyrovnanosti - ekvitabilita*

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad (8)$$

E	...	index vyrovnanosti
H'	...	index diversity na sledovaném biotopu
H'_{\max}	...	teoretický index diversity při rovnosti abundance všech druhů, kdy

$$H'_{\max} = \log_2 s \quad (9)$$

s	...	je počet druhů na sledovaném biotopu
-----	-----	--------------------------------------

5.6.2. Kvantitativní metody hodnocení: dominance, abundance, převaha druhů

Dominance

Dominance určuje převahu druhů mezi sebou a lze ji vypočítat z následujícího vztahu:

$$D = \frac{n}{s} \cdot 100 \quad (10)$$

D	...	dominance
n	...	počet jedinců daného taxonu (řádu)
s	...	celkový počet jedinců

Klasifikace rozeznává 5 tříd a rozeznává dvojí kategorizaci:

Při **nízkém** počtu druhů ve vzorku (7-10):

- hlavní druh - více než 10% jedinců,
- doprovodný druh – v rozmezí 5-10%,
- přídatný druh - méně než 5%.

Při **vysokém** počtu druhů ve vzorku:

- eudominantní druh - více než 10%,
- dominantní druh – v rozmezí 5-10%,
- subdominantní druh – v rozmezí 2-5%,
- recedentní druh – v rozmezí 1-2%,
- subrecedentní druh - méně než 1%.

Dominantní taxony (řády, čeledi, druhy) jsou druhy, které danou biocenózu preferují a v odlišných typech cenóz se nevyskytují. Není nezbytně nutné, aby bezpodmínečně ovlivňovaly stavbu společenstva ve kterém se nacházejí.

Abundance

Abundance je počet všech jedinců bez ohledu na druhové zařazení, vztažený na jednotku plochy nebo objemu.

6. CHARAKTERISTIKA LOKALIT – PŮDNÍ BEZOBRATLÍ A ROSTLINNÁ SPOLEČENSTVA

Sběry biologického materiálu probíhaly ve dvou obdobích 2003-2004 a 2006-2007.

Rok 2003 data odběrů - 30.3., 30.4., 15.5., 29.6., 22.7., 20.8., 1.10., 25.10., 14.11.

Rok 2004 data odběrů - 17.3., 22.4., 5.5., 22.6., 20.7., 3.8., 6.9., 13.10., 12.11.

Rok 2006 data odběrů - 20.3., 22.4., 12.5., 9.6., 4.7., 2.8., 1.9., 19.9., 31.10.

Rok 2007 data odběrů - 15.3., 13.4., 18.5., 24.6., 27.7., 23.8., 14.9., 10.10., 14.11.

Materiál byl determinován dle časových možností co nejdříve po odebrání vzorků v terénu. Někdy nebylo možno zachovat jedince v dobrém, tj. nepoškozeném stavu. Během výše uvedeného období, bylo použito k determinaci a následným analýzám 30 751 organismů. Celkové počty všech jedinců na jednotlivých lokalitách a výsledky hodnocení včetně počtu jedinců daného druhu, frekvence, dominance, indexu diverzity a Jaccardova indexu jsou uvedeny v příloze v tabulkách. Kde jsou využity pro vypočtené parametry využity následující zkratky:

- s = suma všech jedinců,
- F = frekvence,
- D = Dominance,
- H' = Shannon-Weinerův index diverzity,
- E = ekvitabilita,
- Ja = Jaccardův index,
- D' = Simpsonův index diverzity

6.1. Výsledky z hodnocení půdních bezobratlých živočichů na vybraných zájmových územích

6.1.1 Lokalita 1 - Kontrolní stanoviště les nad Bartošůvkou (Carpinion)

Tabulka 2 uvádí vyhodnocení sběrů půdní fauny za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 1 a příloha 13.1.1 obsahuje protokoly jednotlivých odběrů.

TABULKA 2. Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2003-2007 na lokalitě 1 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Česky	Řád <i>Latinsky</i>	Rok 2003			Rok 2004			Rok 2006			Rok 2007		
		S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	203	100	23,09	136	87,5	11,74	128	100	16,08	127	100	15,34
Sekáči	<i>Opiliones</i>	61	87,5	6,94	75	87,5	6,48	50	87,5	6,28	45	87,5	5,43
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	26	50	2,96	157	62,5	13,56	24	37,5	3,02	30	62,5	3,62
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	67	37,5	7,62	98	75	8,46	48	62,5	6,03	49	75	5,92
Svílušky	<i>Prostigmata</i>	33	62,5	3,75	31	62,5	2,68	7	62,5	0,88	24	75	2,90
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	31	62,5	3,53	76	75	6,56	36	75	4,52	15	50	1,81
	<i>Lithobiomorpha</i>	12	62,5	1,37	24	25	2,07	12	37,5	1,51	13	37,5	1,57
	<i>Julida</i>	22	62,5	2,50	14	62,5	1,21	12	62,5	1,51	15	25	1,81
	<i>Glomerida</i>	15	50	1,71	9	50	0,78	11	32,5	1,38	14	75	1,69
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	126	87,5	14,33	247	75	21,33	210	100	26,38	220	100	26,57
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	15	12,5	1,71	15	7	1,30	11	75	1,38	10	62,5	1,21
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00	2	12,5	0,25	1	12,5	0,12
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	17	37,5	1,93	31	25	2,68	14	25	1,76	14	25	1,69
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	33	37,5	3,75	5	37,5	0,43	5	37,5	0,63	3	25	0,36
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	76	75	8,65	81	100	6,99	85	100	10,68	71	100	8,57
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	12	62,5	1,37	5	25	0,43	53	87,5	6,66	23	75	2,78
Brouci	<i>Coleoptera</i>	130	87,5	14,79	154	100	13,30	88	100	11,06	154	100	18,60
Suma v dané kategorii		879		100	1158		100	796		100	828		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)			17			17			18			18	
Shannon Weiverova index diverzity (H')			3,44			3,38			3,32			3,23	
Ekvitabilita (E)			0,84			0,80			0,79			0,77	
Simpsonův index diverzity (D)			0,12			0,12			0,14			0,15	
Jaccardův index Ja₁		srovnávací lokalita			srovnávací lokalita			srovnávací lokalita			srovnávací lokalita		

Dominantní taxony zaznamenané na lokalitě 1: *Arachneae* D(11,7-23%), *Collembola* D(4,0-26,7%), *Coleoptera* D(11,06-18,60%), *Hymenoptera* D(6,99-10,68%).

Nejvyšší stupeň dominance dosáhli příslušníci taxonu *Chelicerata*, kteří tvoří dohromady takřka 50% populace celého vzorku. Eudominantní řády jsou *Collembola* (12,0-19,4%) a *Hymenoptera*, zvláště čeleď *Formicidae* (6,99-10,68%) a příslušníci řádu *Coleoptera* D(11,06-18,60%).

6.1.2 Lokalita 2 - Mladá halda (volná plocha)

Tabulka 3 uvádí vyhodnocení sběrů půdní fauny za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 2 a příloha 13.1.2 obsahuje protokoly jednotlivých odběrů.

TABULKA 3. Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2003-2007 na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Česky	Řád <i>Latinsky</i>	Rok 2003			Rok 2004			Rok 2006			Rok 2007		
		S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	98	87,5	10,36	139	87,5	11,02	98	87,5	16,42	69	100	6,06
Sekáči	<i>Opiliones</i>	3	25	0,32	9	37,5	0,71	6	50	1,01	4	37,5	0,35
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0,00	157	62,5	12,45	0	0	0,00	0	0	0,00
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	2	2	0,21	6	50	0,48	8	50	1,34	16	50	1,41
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0,00	5	25	0,40	1	12,5	0,17	1	12,5	0,09
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	19	50	2,01	27	37,5	2,14	0	0	0,00	0	0	0,00
	<i>Lithobiomorpha</i>	2	25	0,21	38	87,5	3,01	4	37,5	0,67	3	25	0,26
	<i>Julida</i>	32	50	3,38	15	50	1,19	5	50	0,84	5	50	0,44
	<i>Glomerida</i>	0	0	0,00	10	62,5	0,79	0	0	0,00	0	0	0,00
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	31	62,5	3,28	109	75	8,64	35	87,5	5,86	65	100	5,71
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0,00	6	50	0,48	1	12,5	0,17	1	12,5	0,09
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00	3	25	0,50	3	25	0,26
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	29	87,5	3,07	15	25	1,19	20	62,5	3,35	20	62,5	1,76
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	21	50	2,22	35	62,5	2,78	9	62,5	1,51	9	50	0,79
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	613	87,5	64,80	533	87,5	42,27	289	100	48,41	412	100	36,20
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	24	62,5	2,54	5	25	0,40	24	62,5	4,02	10	50	0,88
Brouci	<i>Coleoptera</i>	72	87,5	7,61	152	87,5	12,05	94	100	15,75	520	100	45,69
Suma v dané kategorii		946		100	1261		100	597		100	1138		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		13			17			15			15		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		1,94			2,73			2,36			1,96		
Ekvitabilita (E)		0,52			0,67			0,61			0,50		
Simpsonův index diverzity (D)		0,44			0,23			0,29			0,35		
Jaccardův index Ja_{1+2}		76,47			100,00			83,33			83,33		

Dominantní taxony zaznamenané na lokalitě 2: *Arachneae* D(6,06-16,42%), *Coleoptera* D(7,61-12,46%) a *Hymenoptera* D(36,2-64,8%).

Dominantním taxonem této lokality byla jednoznačně čeleď *Formicidae* F(36,2-64,8%) s takřka 100% frekvencí, kde měly zastoupení *Coleoptera* F(7,61-45,69%) a pavouci *Arachneae* F(6,06-16,42%).

6.1.3 Lokalita 3 - Mladá halda (rekultivovaná)

Tabulka 4 uvádí vyhodnocení sběrů půdní fauny za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 3 a příloha 13.1.3 obsahuje protokoly jednotlivých odběrů.

TABULKA 4. Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2003-2007 na lokalitě 3 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Česky	Řád Latinsky	Rok 2003			Rok 2004			Rok 2006			Rok 2007		
		S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	15	75	3,31	41	87,5	7,62	5	50	0,79	10	62,5	1,57
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	0,00	1	12,5	0,19	1	12,5	0,16	5	37,5	0,79
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0,00	1	12,5	0,19	0	0	0,00	0	0	0,00
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	24	12,5	5,30	2	25	0,37	24	12,5	3,80	35	37,5	5,51
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0,00	5	25	0,93	0	0	0,00	0	0	0,00
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0,00	3	37,5	0,56	0	0	0,00	4	37,5	0,63
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	<i>Julida</i>	1	12,5	0,22	16	50	2,97	0	0	0,00	0	0	0,00
	<i>Glomerida</i>	0	0	0,00	3	25	0,56	1	12,5	0,16	0	0	0,00
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	376	50	83,00	132	62,5	24,54	498	100	78,80	495	87,5	77,95
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0,00	6	50	1,12	1	12,5	0,16	0	0	0,00
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00	6	50	0,95	5	37,5	0,79
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	6	50	1,32	2	12,5	0,37	6	50	0,95	2	25	0,31
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0,00	4	37,5	0,74	2	12,5	0,32	2	12,5	0,31
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	16	50	3,53	48	62,5	8,92	80	87,5	12,66	66	75	10,39
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	3	25	0,47
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	5	25	1,10	5	0	0,93	6	37,5	0,95	6	37,5	0,94
Brouci	<i>Coleoptera</i>	10	37,5	2,21	269	87,5	50,00	2	25	0,32	2	25	0,31
Suma v dané kategorii		453		100	538		100	632		100	635		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		9			16			13			13		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		1,08			2,17			1,16			1,28		
Ekvitabilita (E)		0,34			0,56			0,32			0,34		
Simpsonův index diverzity (D)		0,70			0,33			0,64			0,62		
Jaccardův index Ja₁₊₃		62,50			94,12			72,22			63,16		

Dominantní taxony zaznamenané na lokalitě 3: *Collembola* D(24-83%), *Hymenoptera* D(3,53-12,66%).

Jednoznačně dominantní skupinou živočichů byl v tomto společenstvu taxon *Collembola* D(24,5-83%), stejně tak vysoká byla i frekvence výskytu této skupiny. V četnosti výskytu pak následují druhy ze skupiny pavouků a řádů dvoukřídleho hmyzu. Nejčetněji se vyskytovali také brouci střevlíkovití F(16,3%), drabčici a kovaříci.

6.1.4 Lokalita 4 - Břízky (ve středním stádiu vývoje)

Tabulka 5 uvádí vyhodnocení sběrů půdní fauny za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 4 a příloha 13.1.4 obsahuje protokoly jednotlivých odběrů.

TABULKA 5. Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2003-2007 na lokalitě 4 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Česky	Řád <i>Latinsky</i>	Rok 2003			Rok 2004			Rok 2006			Rok 2007		
		S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	8	50	0,24	27	75	1,01	10	75	0,31	3	37,5	0,10
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	0,00	2	25	0,07	2	25	0,06	3	37,5	0,10
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0,00	1	25	0,04	0	0	0,00	0	0	0,00
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	0	0,00	2	25	0,07	0	0	0,00	14	37,5	0,48
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	2	12,5	0,06	2	25	0,07	2	12,5	0,06	0	0	0,00
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0,00	33	62,5	1,23	0	0	0,00	7	25	0,24
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	1	12,5	0,03
	<i>Julida</i>	0	0	0,00	16	50	0,60	0	0	0,00	30	62,5	1,02
	<i>Glomerida</i>	7	37,5	0,21	0	0	0,00	30	62,5	0,92	0	0	0,00
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	0	0	0,00	21	50	0,78	7	37,5	0,22	7	37,5	0,24
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0,00	6	50	0,22	0	0	0,00	0	0	0,00
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00	6	50	0,18	1	12,5	0,03
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0,00	2	12,5	0,07	0	0	0,00	1	12,5	0,03
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0,00	7	37,5	0,26	0	0	0,00	0	0	0,00
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	3304	87,5	98,89	2555	100	95,19	3179	100	97,85	2848	100	97,20
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00	2	25	0,06	1	12,5	0,03
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	15	87,5	0,45	5	25	0,19	9	62,5	0,28	11	75	0,38
Brouci	<i>Coleoptera</i>	5	27,5	0,15	5	37,5	0,19	2	25	0,06	3	25	0,10
Suma v dané kategorii		3341		100	2684		100	3249		100	2930		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		7			15			11			14		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		0,11			0,42			0,20			0,26		
Ekvitabilita (E)		0,08			0,11			0,06			0,07		
Simpsonův index diverzity (D)		0,98			0,91			0,96			0,95		
Jaccardův index Ja₁₊₄		41,18			88,24			52,63			68,42		

Dominantní taxony zaznamenané na lokalitě 4: *Hymenoptera* D(95-98%).

Zoocenóza tohoto biotopu je velmi netypická. Jednoznačné zastoupení ve všech vzorcích měli jedinci čeledi *Formicidae*. Dominance dosahuje hodnoty D(95-98%). Frekvence výskytu byla rovněž absolutně nejvyšší. Hodnota F(87,5-100%) je řadí do kategorie eukonstantní. Vyšší hodnota četnosti výskytu a dominance se nachází pouze u řádu *Glomerida*. Index diverzity H'(0,11-0,26)

6.1.5 Lokalita 5 - Rekultivovaná ve středním stádiu vývoje

Tabulka 6 uvádí vyhodnocení sběrů půdní fauny za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 5 a příloha 13.1.5 obsahuje protokoly jednotlivých odběrů.

TABULKA 6. Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2003-2007 na lokalitě 5 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Česky	Řád <i>Latinsky</i>	Rok 2003			Rok 2004			Rok 2006			Rok 2007		
		S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	101	87,5	7,30	65	75	3,69	86	87,5	6,10	66	100	0,10
Sekáči	<i>Opiliones</i>	63	62,5	4,55	46	62,5	2,61	63	62,5	4,47	27	75	0,10
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	2	12,5	0,14	85	62,5	4,83	2	12,5	0,14	0	0	0,00
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	43	50	3,11	28	37,5	1,59	43	50	3,05	43	50	0,48
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	42	62,5	3,03	46	37,5	2,61	42	62,5	2,98	25	62,5	0,00
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0,00	113	37,5	6,42	2	25	0,14	49	50	0,24
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0,00	30	37,5	1,70	2	25	0,14	2	25	0,03
	<i>Julida</i>	68	37,5	4,91		0		19	37,5	1,35	55	62,5	1,02
	<i>Glomerida</i>	0	0	0,00	145	87,5	8,24	7	37,5	0,50	5	37,5	0,00
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	74	62,5	5,35	553	100	31,42	112	100	7,95	438	75	0,24
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0,00	29	100	1,65	0	0	0,00	2	25	0,00
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0,00		0		0	0	0,00	0	0	0,03
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	29	50	2,10	5	25	0,28	29	50	2,06	29	50	0,03
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	6	25	0,43	24	75	1,36	6	25	0,43	6	25	0,00
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	613	62,5	44,29	238	87,5	13,52	613	62,5	43,51	120	75	97,20
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0,00		0		0	0	0,00	0	0	0,03
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	50	87,5	3,61	16	62,5	0,91	50	87,5	3,55	10	75	0,38
Brouci	<i>Coleoptera</i>	293	100	21,17	337	87,5	19,15	333	100	23,63	421	100	0,10
Suma v dané kategorii		1384		100	1760		100	1409		100	1298		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		13			16			16			16		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		2,56			3,05			2,54			2,63		
Ekvitabilita (E)		0,69			0,76			0,63			0,69		
Simpsonův index diverzity (D)		0,26			0,17			0,26			0,24		
Jaccardův index J_{1+5}		76,47			94,12			88,89			100,00		

Dominantní taxony zaznamenané na lokalitě 5: *Arachneae* D(3,6-11,45%), *Collembola* D(5-31,4%), *Coleoptera* D(19,15- 28,01%) a *Hymenoptera* D(6,00-44,29%).

Vysoké, ale zároveň kolísavé hodnoty dominance byly zaznamenány u taxonu *Hymenoptera* – čeledi *Formicidae* D(6,00-44,29%), vysoká četnost jejich výskytu byla zjištěna hlavně v letních a podzimních měsících F(41%). Poměrně stálá hodnota indexu diverzity H'(2,54-2,63) a ekvitability E (0,63-0,69).

6.1.6 Lokalita 6 - Transekt A

Tabulka 7 uvádí vyhodnocení sběrů půdní fauny za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 6 a příloha 13.1.6 obsahuje protokoly jednotlivých odběrů.

TABULKA 7. Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2006-2007 na lokalitě 6 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Česky	Řád <i>Latinsky</i>	Rok 2006			Rok 2007		
		S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	106	100	14,89	59	87,5	8,69
Sekáči	<i>Opiliones</i>	39	75	5,48	40	87,5	5,89
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0,00	0	0	0,00
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	19	62,5	2,67	8	50	1,18
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	3	37,5	0,42	1	12,5	0,15
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	28	50	3,93	29	62,5	4,27
	<i>Lithobiomorpha</i>	2	25	0,28	2	12,5	0,29
	<i>Julida</i>	27	62,5	3,79	65	62,5	9,57
	<i>Glomerida</i>	62	62,5	8,71	18	62,5	2,65
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	98	75	13,76	133	100	19,59
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	1	12,5	0,14	1	12,5	0,15
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	5	50	0,70	9	62,5	1,33
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	7	37,5	0,98	7	37,5	1,03
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	154	87,5	21,63	143	100	21,06
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	36	100	5,06	51	100	7,51
Brouci	<i>Coleoptera</i>	125	100	17,56	113	100	16,64
Suma v dané kategorii		712		100	679		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		16			16		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		3,16			3,13		
Ekvitabilita (E)		0,79			0,78		
Simpsonův index diverzity (D)		0,14			0,14		
Jaccardův index J_{a+6}		88,89			88,89		

Dominantní taxony zaznamenané na lokalitě 6: *Arachneae* D(8,69-14,89%), *Collembola* D(13,76-19,59%), *Coleoptera* D(16,64- 17,56%) a *Hymenoptera* D(21,03-21,63%).

Poměrně početně i taxonomicky bohaté stanoviště s vysokým indexem diverzity i ekvitability což je typické pro ekotonální společenstva, za které tento transekt mezi lokalitami 4 a 5 lze považovat. Index diverzity H' (3,13-3,16) ekvitability E (0,78-0,79)

6.1.7 Lokalita 7- Transekt B

Tabulka 8 uvádí vyhodnocení sběrů půdní fauny za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 7 a příloha 13.1.7 obsahuje protokoly jednotlivých odběrů.

TABULKA 8. Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2006-2007 na lokalitě 7 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Česky	Řád <i>Latinsky</i>	Rok 2006			Rok 2007		
		S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	50	87,5	6,70	82	100	11,45
Sekáči	<i>Opiliones</i>	35	87,5	4,69	33	87,5	4,61
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	20	62,5	2,68	14	62,5	1,96
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	61	75	8,18	55	75	7,68
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	2	25	0,27	6	62,5	0,84
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	24	75	3,22	7	37,5	0,98
	<i>Lithobiomorpha</i>	3	25	0,40	11	25	1,54
	<i>Julida</i>	7	62,5	0,94	41	62,5	5,73
	<i>Glomerida</i>	7	62,5	0,94	11	62,5	1,54
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	127	100	17,02	168	100	23,46
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	6	50	0,80	6	50	0,84
Kobylky	<i>Ensifera</i>	3	25	0,40	1	12,5	0,14
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	8	50	1,07	14	25	1,96
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	2	25	0,27	3	25	0,42
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	71	100	9,52	43	100	6,01
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0,00	0	0	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	23	62,5	3,08	20	75	2,79
Brouci	<i>Coleoptera</i>	297	100	39,81	201	100	28,07
Suma v dané kategorii		746		100	716		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		18			18		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		2,87			3,11		
Ekvitabilita (E)		0,69			0,75		
Simpsonův index diverzity (D)		0,21			0,16		
Jaccardův index J_{a1+7}		100,00			100,00		

Dominantní taxony zaznamenané na lokalitě 7: *Arachneae* D(6,7-11,45%), *Oribatida* D(7,68-8,18%), *Collembola* D(17,02-23,46%), *Coleoptera* (28,07- 39,81%) a *Hymenoptera* D(21,03-21,63%).

Stejně jako na lokalitě 6 i zde bylo poměrně velké zastoupení jak v rámci počtu sledovaných taxonů, tak i do celkové početnosti na sledovaném stanoviště. Tato lokalita vykazuje vysoké hodnoty indexů diverzity i ekvitability všech sledovaných řádů, což je typické pro ekotonální společenstva, za které tento transekt mezi lokalitami 2 a smíšeným lesem lze považovat. Index diverzity H' (2,87-3,11) a ekvitability E (0,69-0,75).

6.2 Vyhodnocení řádu *Coleoptera*

6.2.1 Vyhodnocení řádu *Coleoptera* na lokalitě 1

Tabulka 9 uvádí vyhodnocení sběrů řádu *Coleoptera* za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 1.

TABULKA 9. Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu *Coleoptera* v letech 2003-2007 na lokalitě 1 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Čeleď		Rok 2003			Rok 2004			Rok 2006			Rok 2007		
Česky	Latinsky	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	60	75,00	46,51	90	87,50	58,44	67	87,50	64,42	71	87,50	46,10
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0,00	0,00	59	75,00	38,31	14	62,50	13,46	17	87,50	11,04
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	1	12,50	0,65
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	31	25,00	24,03	0	0,00	0,00	6	25,00	5,77	29	50,00	18,83
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	11	50,00	10,58	8	37,50	5,19
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	3	25,00	2,33	1	12,50	0,65	1	12,50	0,96	1	12,50	0,65
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	32	75,00	24,81	1	12,50	0,65	1	12,50	0,96	24	62,50	15,58
Kováříkovití	<i>Elateridae</i>	3	25,00	2,33	3	25,00	1,95	4	37,50	3,85	3	25,00	1,95
Svižníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		129		100	154		100	104		100	154		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		5			5			7			8		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		1,76			1,19			1,69			1,16		
Ekvitabilita (E)		0,76			0,51			0,60			0,39		
Simpsonův index diverzity (D)		0,33			0,49			0,19			0,29		

V letech 2003-2007 byly na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 541 jedinců, nejpočetnější byli čeledi *Carabidae* F(75,0-87,5%) a D(46,51-64,42%), *Curculionidae* F(25-50%) a D(5,77-24,3%), *Staphylinidae* F(12,5-75%) a D(0,96-24,81%), *Coccinellidae* F(62,5-87,5%) a D(11,04-38,21%). Index diverzity řádu *Coleoptera* byl H'(1,16-1,76)

6.2.2 Vyhodnocení řádu *Coleoptera* na lokalitě 2

Tabulka 10 uvádí vyhodnocení sběrů řádu *Coleoptera* za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 2.

TABULKA 10. Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu *Coleoptera* v letech 2003-2007 na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Čeleď		Rok 2003			Rok 2004			Rok 2006			Rok 2007		
Česky	Latinsky	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	35	75,00	47,95	30	75,00	19,74	12	75,00	10,17	12	75,00	13,64
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	2	25,00	2,74	12	50,00	7,89	1	12,50	0,85	1	12,50	1,14
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0,00	0,00	13	50,00	8,55	3	25,00	2,54	3	25,00	3,41
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0,00	0,00	1	12,50	0,66	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	28	75,00	38,36	7	50,00	4,61	19	87,50	16,10	10	62,50	11,36
Kováříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0,00	0,00	63	87,50	41,45	24	62,50	20,34	0	0,00	0,00
Svižníkovití	<i>Cicindelidae</i>	8	37,50	0,00	26	37,50	17,11	59	62,50	50,00	62	75,00	70,45
Suma v dané kategorii		73		89,04	152		100	118		100	88		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		4			7			6			5		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		1,53			2,37			1,92			1,34		
Ekvitabilita (E)		0,77			0,84			0,74			0,58		
Simpsonův index diverzity (D)		0,38			0,39			0,32			0,17		

V letech 2003-2007 byly na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 431 jedinců, nejpočetnější byli čeledi *Carabidae* F(75%) a D(10,17-47,95%), *Curculionidae* F(25-50%) a

D(2,54-8,55%), *Staphylinidae* F(37,5-87,5%) a D(4,61-38,36%), *Cicindelida* F(37,5-75%) a D(10,96-70,45%). Index diverzity řádu *Coleoptera* byl $H'(1,34-2,37)$.

6.2.3 Vyhodnocení řádu *Coleoptera* na lokalitě 3

Tabulka 11 uvádí vyhodnocení sběrů řádu *Coleoptera* za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 3.

TABULKA 11. Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu *Coleoptera* v letech 2003-2007 na lokalitě 3 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Čeď		Rok 2003			Rok 2004			Rok 2006			Rok 2007		
Česky	Latinsky	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	4	37,50	36,36	56	87,50	80,00	2	25,00	100	1	12,50	50,00
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0,00	0,00	3	25,00	4,29	0	0,00	0,00	1	12,50	50,00
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0,00	0,00	5	37,50	7,14	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0,00	0,00	3	25,00	4,29	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Drabčikovití	<i>Staphylinidae</i>	1	12,50	9,09	3	25,00	4,29	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Kovářikovití	<i>Elateridae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Svížňikovití	<i>Cicindelidae</i>	6	25,00	54,55	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		11		100	70		100	2		100	2		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		3			5			6			2		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		1,32			1,11			0,00			1,00		
Ekvitabilita (E)		0,83			0,48			0,00			1,00		
Simpsonův index diverzity (D)		0,14			0,65			1,00			0,50		

V letech 2003-2007 byly na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 85 jedinců, nejpočetnější byli čeledi *Carabidae* F(12,5-87,5%) a D(36,36-100%) a náhodně se vyskytly s nižší frekvencí čeledi *Cicindelidae* F(25%) a D(54,55%), *Coccinellidae* F(12,5-25%) a D(4,29-54,55%). Index diverzity řádu *Coleoptera* byl $H'(1-1,32)$.

6.2.4 Vyhodnocení řádu *Coleoptera* na lokalitě 4

Tabulka 12 uvádí vyhodnocení sběrů řádu *Coleoptera* za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 4.

TABULKA 12. Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu *Coleoptera* v letech 2003-2007 na lokalitě 4 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Čeď		Rok 2003			Rok 2004			Rok 2006			Rok 2007		
Česky	Latinsky	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	0,00	0,00	2	25,00	40,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0,00	0,00	1	12,50	20,00	0	0,00	0,00	1	12,50	33,33
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	3	25,00	60,00	1	12,50	20,00	2	25,00	####	2	25,00	66,67
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0,00	0,00	1	12,50	20,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Drabčikovití	<i>Staphylinidae</i>	2	12,50	40,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Kovářikovití	<i>Elateridae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Svížňikovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		5		100	5		100	2		100	3		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		2			4			1			2		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		0,97			1,92			0,00			0,92		
Ekvitabilita (E)		0,97			0,96			0,00			0,92		
Simpsonův index diverzity (D)		0,33			0,33			0,55			0,55		

V letech 2003-2007 byly na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 15 jedinců, ojediněle se vyskytujících čeledí *Carabidae*, *Cicindelidae*, *Coccinellidae*, *Curculionidae*. Index diverzity řádu *Coleoptera* byl $H'(0,9-1,92)$.

6.2.5 Vyhodnocení řádu *Coleoptera* na lokalitě 5

Tabulka 13 uvádí vyhodnocení sběrů řádu *Coleoptera* za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 5.

TABULKA 13. Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu *Coleoptera* v letech 2003-2007 na lokalitě 5 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Čeleď		Rok 2003			Rok 2004			Rok 2006			Rok 2007		
Česky	Latinsky	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	119	87,50	40,61	96	87,50	28,49	121	75,00	36,34	105	75,00	24,94
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	8	12,50	2,73	1	12,50	0,30	8	0,00	2,40	11	25,00	2,61
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0,00	0,00	7	37,50	2,08	0	0,00	0,00	2	12,50	0,48
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	27	12,50	9,22	162	62,50	48,07	71	62,50	21,32	181	87,50	42,99
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	30	25,00	10,24	0	0,00	0,00	16	37,50	4,80	18	50,00	4,28
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0,00	0,00	1	12,50	0,30	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	109	75,00	37,20	68	87,50	20,18	115	100	34,53	102	100	24,23
Kovářkovití	<i>Elateridae</i>	0	0,00	0,00	2	12,50	0,59	2	25,00	0,60	2	25,00	0,48
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		293		100	337		100	333		100	421		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		5			7			6			7		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		1,85			1,70			1,92			1,92		
Ekvitabilita (E)		0,80			0,61			0,00			0,68		
Simpsonův index diverzity (D)		0,32			0,69			0,30			0,31		

V letech 2003-2007 byly na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 1384 jedinců, nejpočetnější byly čeledi *Carabidae* F(75-87,5%) a D(24,94-40,61%), *Curculionidae* F(12,5-87,5%) a D(9,22-48,07%), *Staphylinidae* F(75-100%) a D(20,18-37,20%), *Geotrupidae* F(25-50%) a D(4,8-10,24%). Index diverzity řádu *Coleoptera* byl $H'(1,7-1,92)$.

6.2.6 Vyhodnocení řádu *Coleoptera* na lokalitě 6

Tabulka 14 uvádí vyhodnocení sběrů řádu *Coleoptera* za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 6.

TABULKA 14. Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu *Coleoptera* v letech 2003-2007 na lokalitě 6 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Čeleď		Rok 2006			Rok 2007		
Česky	Latinsky	S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	21	62,50	16,80	35	75,00	30,97
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	1	12,50	0,80	2	25,00	1,77
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	36	75,00	28,80	17	50,00	15,04
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	16	37,50	12,80	3	25,00	2,65
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	49	87,50	39,20	56	87,50	49,56
Kovářkovití	<i>Elateridae</i>	2	25,00	1,60	0	0,00	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		125		100	113		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)		6			6		
Shannon Weiverova index diverzity (H')		2,01			1,68		
Ekvitabilita (E)		0,78			0,65		
Simpsonův index diverzity (D)		0,28			0,77		

V letech 2006-2007 byly na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 248 jedinců, nejpočetnější byly čeledi *Carabidae* F(62,5-75%) a D(16,8-30,97%), *Curculionidae* F(50-75%) a D(15,04-28,80%), *Staphylinidae* F (87,5%) a D(39,2-49,56%), *Geotrupidae* F(25-37,5%) a D(2,65-12,80%). Index diverzity řádu *Coleoptera* byl H' (1,68-2).

6.2.7 Vyhodnocení řádu *Coleoptera* na lokalitě 7

Tabulka 15 uvádí vyhodnocení sběrů řádu *Coleoptera* za jednotlivé roky a hodnoty indexů charakterizujících podmínky na lokalitě 7.

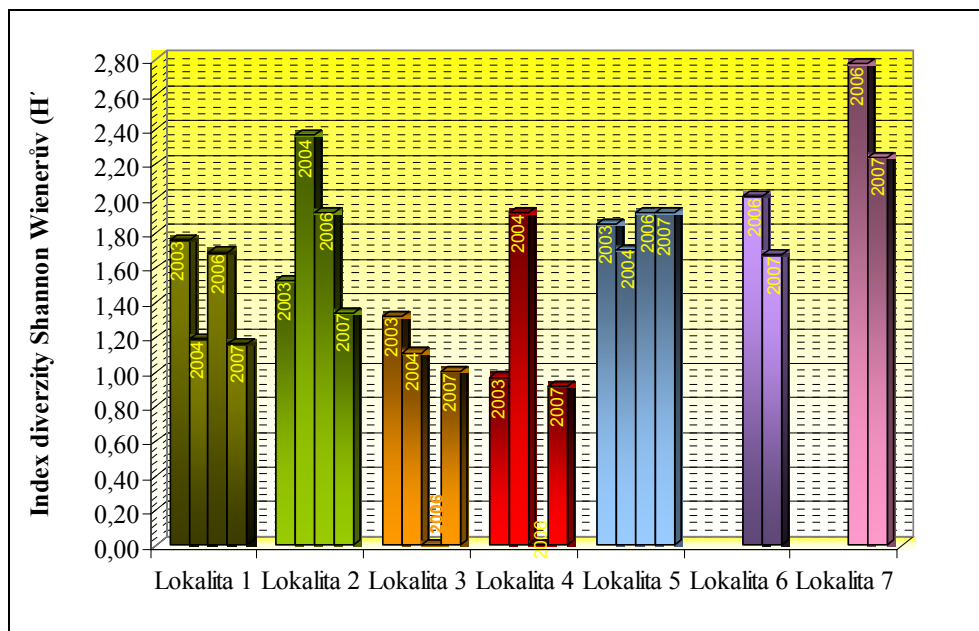
TABULKA 15. Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu *Coleoptera* v letech 2003-2007 na lokalitě 7 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Česky	Čeleď Latinsky	Rok 2006			Rok 2007		
		S (ks)	F (%)	D (%)	S (ks)	F (%)	D (%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	51	87,50	17,17	45	87,50	22,39
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	59	62,50	19,87	16	87,50	7,96
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	3	25,00	1,01	2	25,00	1,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	23	37,50	7,74	21	50,00	10,45
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	31	50,00	10,44	12	50,00	5,97
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	69	75,00	23,23	94	50,00	46,77
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	15	37,50	5,05	1	12,50	0,50
Kovářikovití	<i>Elateridae</i>	4	37,50	1,35	4	37,50	1,99
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	42	62,50	14,14	6	25,00	2,99
Suma v dané kategorii		297		100	201		100
Počet zaznamenaných taxonů (s)			9			9	
Shannon Weiverova index diverzity (H')			2,78			2,24	
Ekvitabilita ϵ			0,88			0,71	
Simpsonův index diverzity (D)			0,16			0,29	

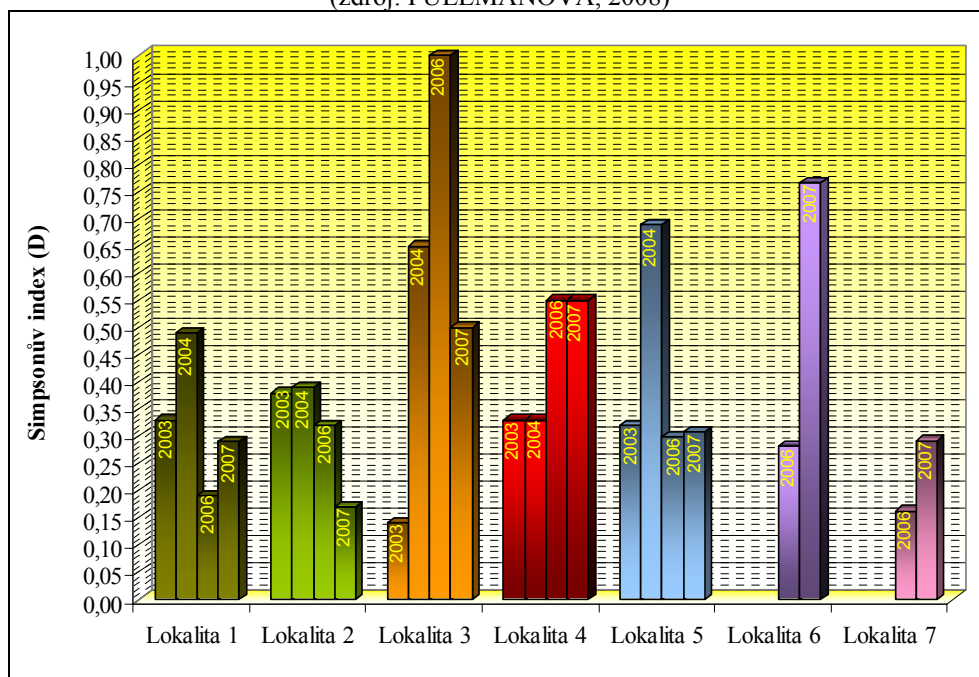
V letech 2006-2007 byly na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 498 jedinců, všech sledovaných čeledí, nejpočetnější byli čeledi *Carabidae* F(87,5%) a D(16,8-30,97%), *Curculionidae* F(62,5-87,5%) a D(7,74-10,45%), *Silphidae* F(50-70 %) a D(23,23-46,77%), *Staphylinidae* F(12,5-37,5%) a D(0,5-5,05%), *Geotrupidae* F(50%) a D(5,97-10,44%) a *Coccinellidae* F(25-62,5%) a D(2,99-14,14%). Index diverzity řádu *Coleoptera* byl H' (2,24-2,78).

6.2.8 Porovnání vybraných indexů řádu *Coleoptera* na jednotlivých lokalitách

Obrázky 20, 21 a 22 zobrazují vývoj vybraných indexů na jednotlivých lokalitách. Je jasně patrný vývoj indexů diverzity H' a korelace s indexem podobnosti – ekvitability E . Ne vždy však vysoká diverzita společenstva, resp. druhová bohatost znamená, že studované společenstvo je druhově vyvážené a tím stabilní. Velké množství zástupců a velký počet druhů může být způsoben vhodnými klimatickými ročními podmínkami nebo změnou migračních cest jednotlivých druhů.

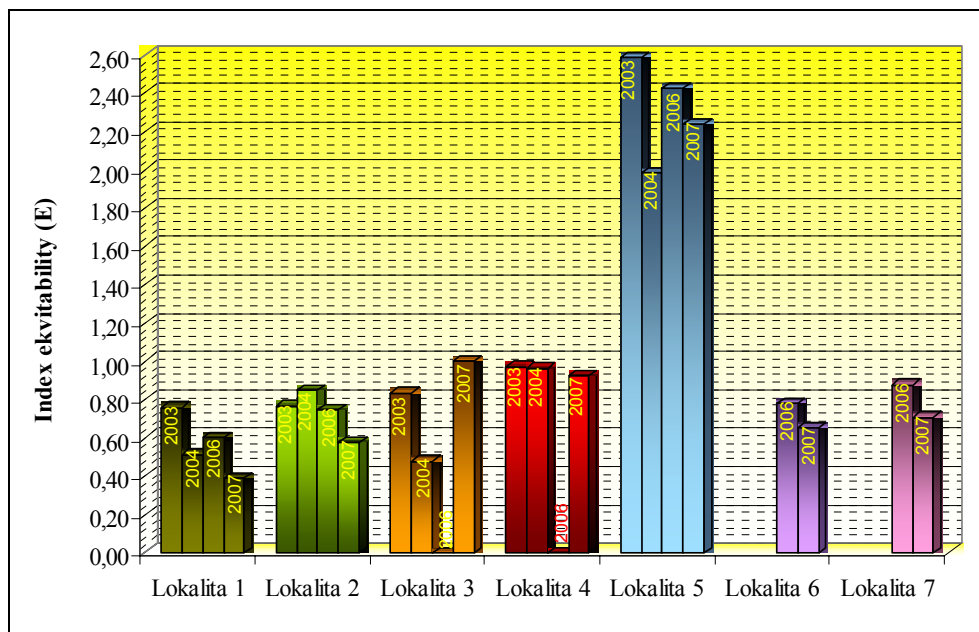


OBRÁZEK 20. Vývoj indexu diverzity dle Shannon-Wienera na jednotlivých lokalitách v letech 2003-2007 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)



OBRÁZEK 21. Vývoj indexu diverzity dle Simpsona na jednotlivých lokalitách v letech 2003-2007 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Hodnoty indexu diverzity D dle Simpsona příliš nekorrespondují s hodnotami vypočtenými pro H' dle Shannon-Wienera.

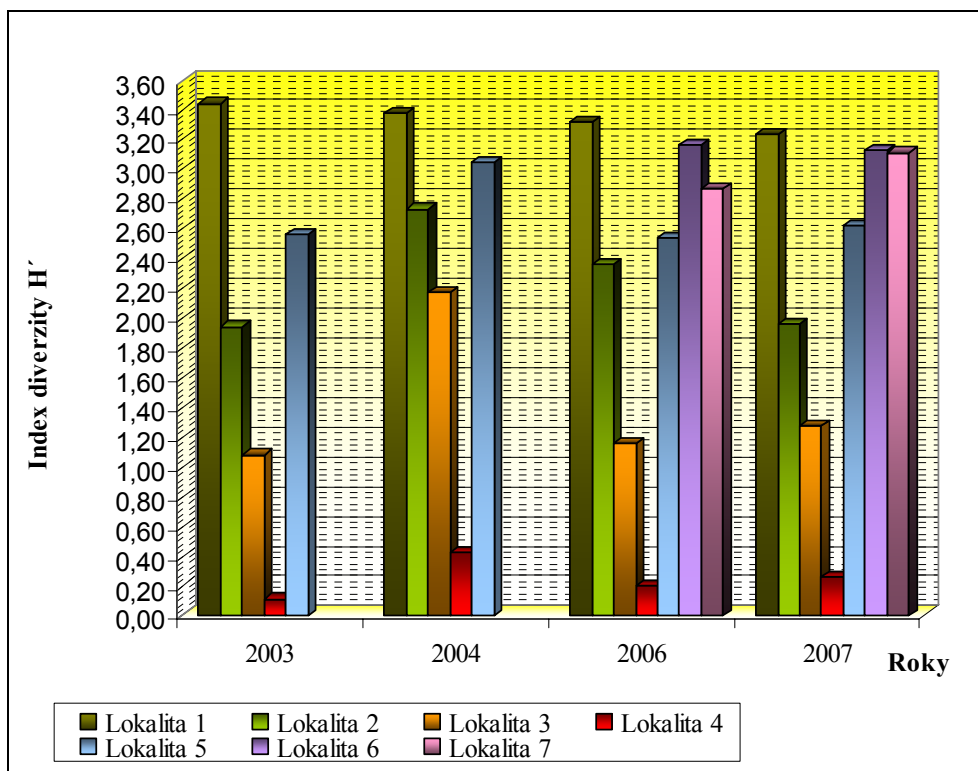


OBRAZEK 22. Vývoj indexu ekvitability na jednotlivých lokalitách v letech 2003-2007 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Spektrum půdních bezobratlých vyskytujících se na studovaných lokalitách je uvedeno v příloze 13.3.

6.3 Vyhodnocení vývoje indexu diverzity bezobratlé půdní fauny dle Shannon-Wienera pro všechny studované lokality

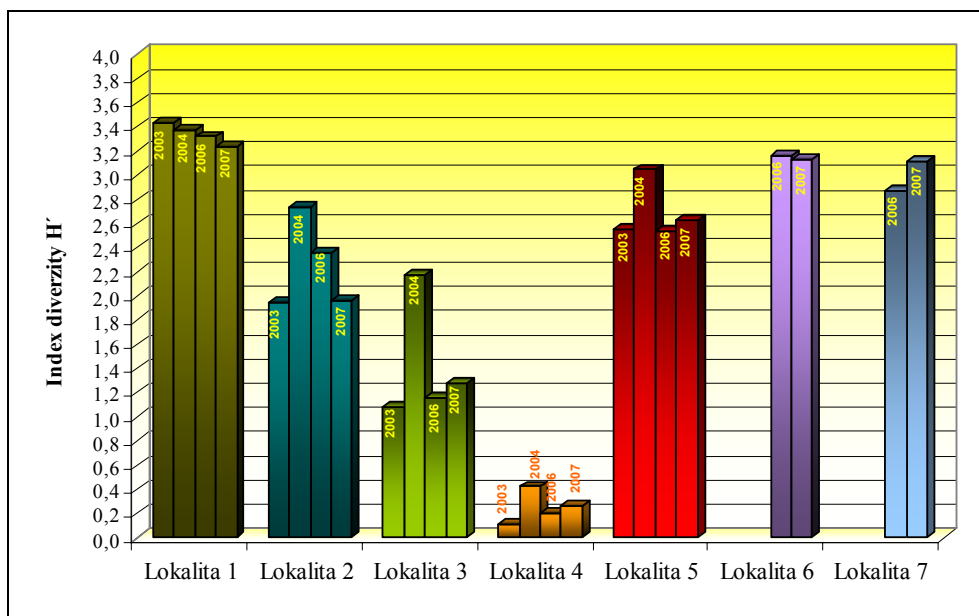
Obrázek 23 znázorňuje vývoj indexu diverzity za jednotlivé roky na všech studovaných lokalitách a vyhodnocení dle zájmového území znázorňuje obrázek 24.



OBRÁZEK 23. Vyhodnocení indexu diverzity za jednotlivé roky na všech studovaných lokalitách (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Hodnota indexu diverzity H' je pro každou lokalitu specifická. Udává, jaké je druhové zastoupení na studovaném území. Není však jasným ukazatelem pro množství a vyrovnanost společenstva, neboť odchyt živočichů – půdních bezobratlých – mezofauny je závislý na velikosti zemních pastí a délce linie na které jsou pasti umístěny. Index diverzity tak mnohem lépe popisuje aktivitu půdní fauny na sledovaném území.

Vypočítané hodnoty H' pro jednotlivé lokality v letech 2003-2007 jsou přirozeně různé (viz. OBRÁZEK 23, 24). Extrémní hodnoty H' vzhledem k ostatním získaným za roky 2003-2007 jsou způsobeny náhodným výskytem jednoho či dvou řádů půdních bezobratlých, tento stav se následující rok neopakuje. Obecně lze konstatovat, že indexy diverzity H' spolu s hodnotami indexu ekvitability E – vyrovnanosti společenstva, dávají dobrou informaci o složení společenstva.



OBRAZEK 24. Vyhodnocení indexu diverzity na jednotlivých zájmových územích v průběhu let 2003-2007 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Nejvyšší a stabilní hodnoty H' jsou přirozeně na srovnávacím území lokalita 1 a lokalita 5, která si standardně zachovává hodnoty $H'(2,6)$. Transektory lokalit 6 a 7 mají díky hraničnímu společenstvu poměrně vysoké hodnoty H' .

6.4 Hodnocení flory na vybraných zájmových územích

Ačkoliv se lokality nacházejí v těsné blízkosti vedle sebe, je každá lokalita svým druhovým zastoupením rostlin jedinečná, což přirozeně vyplývá z použitého rekultivačního procesu, stáří lokality, kvality půdního substrátu, retenční schopnosti půd a mikroklimatu. Obrázky 25 až 38 prezentují současný stav rostlinných společenstev na studovaných lokalitách.

Příloha 13.2 Mapové podklady pro vybrané lokality (Mapa 3. Geobotanická mapa řešeného území Dolu Lazy) blíže charakterizuje vegetaci vyskytující se v zájmovém území dolu Lazy.

Charakteristika flory na lokalitě 1

Pohled skrz lokalitu 1 uvádí obrázek 25 a typické zástupce této lokality lze vidět na obrázku 26.



OBRAZEK 25. Pohled do lesa na lokalitě 1, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)



OBRAZEK 26. Jedni ze zástupců mechů a hub na lokalitě , (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Z obrázku 25 a 26 je patrné, že lokalita 1 resp. srovnávací území má dobře vyvinuté keřové i bylinným patro. Jde o následující druhy - *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Crataegus levigata*, *Symphytum tuberosum*, *Stellaria holostea*, *Galeobdolon luteum*, *Poa nemoralis*, *Impatiens noli-tangere*, *Vigna brizoides*, *Urtica dioica*, *Festuca pratensis*.

Charakteristika flory na lokalitě 2

Pohled skrz lokalitu 2 uvádí obrázek 27 a typické zástupce této lokality lze vidět na obrázku 28.



OBRAZEK 27. Pohled do porostu na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)



OBRAZEK 28. Typičtí zástupci rostlin na lokalitě 2, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Lokalita 2 je rekultivovaná plocha s výsadbou dřevin *Tilia cordata*, *Acer platanooides* a *A. pseudoplatanus* (viz. obrázek 27 a 28) a keřů *Euonymus europaeus*. Spontánně se šíří *Populus tremula* a *Betula pendula*, *Rosa canina*, *Picea abies*, v bylinném patře se hojně vyskytují *Calamagrostis epigeios*, s nižší pokryvností a *Poa compressa*, *Oenothera biennis*, *Festuca pragensia*, *Pilosella piloselloides*, *Fragaria vesna*, mechovém patře je představováno *Ceratodon purpureus* a *Bryum argenteum*.

Charakteristika flory na lokalitě 3

Pohled skrz lokalitu 3 uvádí obrázek 29 a typické zástupce této lokality lze vidět na obrázku 30.



OBRÁZEK 29. Pohled na lokalitu 3, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)



BRÁZEK 30. Typičtí zástupci rostlin na lokalitě 3, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Lokalita 3 je rekultivována plocha bez použití půdní navážky, porost má charakter společenstva s *Chamerion dodonei* a *Reseda lutea* *Betula pendula*. V rámci rekultivací byla provedena výsadba dřevin *Acer pseudoplatanus* a *A. platanoides*, s výskytem *Hipericum perforatum* a *Leontodon hispidus* L.

Charakteristika flory na lokalitě 4

Pohled skrz lokalitu 4 uvádí obrázek 31 a typické zástupce této lokality lze vidět na obrázku 32.



OBRÁZEK 31. Pohled na lokalitu 4, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)



OBRÁZEK 32. Typičtí zástupci rostlin na lokalitě 4, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Vegetaci je zde tvořena převážně společenstvem s *Betula pendula* a *Ceratodon purpureus*. Stanoviště je v počátečním stádiu sukcese. V bylinném patře se fragmentárně nachází *Hypericum perforatum*, *Calamagrostis epigeios* a *Stenactis annua*, *Echium vulgare* L., *Achillea ptarmica* L. Vrstva půdy je místy pokryta *Cladonia fimbriat*.

Charakteristika flory na lokalitě 5

Pohled skrz lokalitu 5 uvádí obrázek 33 a typické zástupce této lokality lze vidět na obrázku 34.



OBRÁZEK 33. Pohled na lokalitu 5, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)



OBRÁZEK 34. Typičtí zástupci hub, mechů a rostlin na lokalitě 5, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Lokalita 5 má převážně charakter společenstva s *Betula pendula* a *Sambucus nigra*, s výskytem dříve vysazených *Alnus glutinosa* a *Salix viminalis*. Bylinné patro je tvořeno *Festuca gigantea* a *Calamagrostis epigeios*, místy i *Poa nemoralis*.

Charakteristika flory na lokalitě 6

Pohled skrz lokalitu 6 uvádí obrázek 35 a typické zástupce této lokality lze vidět na obrázku 36.



OBRÁZEK 35. Pohled na lokalitu 6, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)



OBRÁZEK 36. Typičtí zástupci rostlin na lokalitě 6, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Lokalita představuje pozvolnou změnu společenstva s přechodem od *Betula pendula* přes *Hypericum perforatum*, *Calamagrostis epigeios* a *Stenactis annua* až po *Alnus glutinosa*, *Salix viminalis*, *Festuca gigantea* a *Calamagrostis epigeio*.

Charakteristika flory na lokalitě 7

Pohled skrz lokalitu 7 uvádí obrázek 37 a 38.



OBRAZÉK 37. Pohled do lesního porostu na lokalitě 7, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)



OBRAZÉK 38. Pohled ze svahu na lokalitě 7 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Lokalitu 7 tvoří přechod z lokality 2 do smíšeného lesa. Zatoupení dřevin je představováno *Tilia cordata*, *Acer platanoides* a *A. pseudoplatanus* a z keřů *Euonymus europaeus*. Spontánně se šíří *Populus tremula* a *Betula pendula*, v bylinném patře se hojně vyskytují *Calamagrostis epigeios*, s vyšší pokryvností pak *Poa compressa*, *Oenothera biennis* směrem do lesa pak *Fagus sylvatica*, *Crataegus leavigata*.

7. KVALITA VOD A PŮD NA VYBRANÝCH LOKALITÁCH

7.1 Kvalita vod a půd na lokalitě 1

Pro půdu lokality 1, kterou lze v detailu vidět na obrázku 39, byly stanoveny vybrané parametry (viz. TABULKA 16) a pro možnost louhování některých vybraných kovů, byl nejdříve vytvořeny a následně analyzovány výluhy ze vzorků odebraných půd na lokalitě 1, co do výše obsahu vybraných kovů. (viz. TABULKA 17)



OBRÁZEK 39. Typický příklad půdního fondu na lokalitě 1 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

TABULKA 16. Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 1 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Parametr Jednotka	Cox %	HUM %	NO ₂ ⁻ mg/kg	NO ₃ ⁻ mg/kg	NH ₄ ⁺ mg/kg	P mg/kg	Cl mg/kg	SO ₄ ²⁻ mg/kg	K ⁺ mg/kg	Ca ²⁺ mg/kg	Mg ²⁺ mg/kg	ST %	pH _A -	pH _V -	ALK mmol/ 100g	ACI mol/ 100g
Max.	2,93	5,04	5	50	25	11,32	18,52	4,41	15	48,1	16,03	97,77	7,73	7,18	2,08	1,05
Min.	0,05	0,09	0,1	0,1	0,1	0,84	0,92	0,3	0,2	2,99	0,61	52	5,39	4,45	0,02	0,08
Med.	1,37	2,33	0,92	10,15	0,79	3,81	8,25	1,15	4,25	14,53	6,74	67,93	6,44	5,06	0,35	0,84

TABULKA 17. Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 1 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Parametr -	pH -	SO ₄ ²⁻ mg/l	Zn mg/l	Cu mg/l	Cr mg/l	Cd mg/l	Al mg/l	Ca mg/l	Co mg/l	Na mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Mo mg/l	Pb mg/l	K mg/l	Ni mg/l
Minimum	6,47	87	0,04	<0,001	<0,001	<0,003	0,020	7,12	0,05	1,09	0,61	0,75	<0,01	<0,05	14,77	0,12
Maximum	6,47	100	0,04	<0,001	<0,001	<0,003	0,040	7,29	0,06	0,02	0,7	0,75	<0,01	<0,05	14,77	0,13
Průměr	6,47	93,3	0,04	<0,001	<0,001	<0,003	0,030	7,22	0,05	0,02	0,07	0,75	<0,01	<0,05	14,77	0,12

Z pohledu všech sledovaných lokalit patří lokalita 1 mezi ty, které vykazují vyšší obsah uhlíku, což je způsobeno dostatečným opadem odumřelých částí rostlin (listí, větve), přičemž dochází k tvorbě humusu, jehož obsah na této lokalitě vykazuje rovněž zvýšené hodnoty. Dostatek humusu se projevuje na této lokalitě nižším kolísáním vlhkosti a vyšší biologickou aktivitou. Vysoký obsah dusičnanového dusíku na této lokalitě je dán nejen stářím vývoje této lokality, intenzitou čerpání tohoto makrobiogenního prvku rostlinami a také vhodnou mikrobiální aktivitou, která má za následek vyšší hodnotou dusitanové formy dusíku (NO₂⁻).

Dalším stanovovaným makrobiogenními prvky byli na této lokalitě fosfor, chlor a sírany. Zvýšený obsah chloru je důkazem existence jemné hlušiny, která je součástí půdního substrátu a zvýšený obsah síranů je dán aktivitou mikroorganismů přítomných v tomto půdním substrátu. Vyšší hodnoty obsahu draslíku na lokalitě 1 je dán rozkladem matečného podkladu, která obsahuje pískovce a zvýšený obsah vápníku v půdě je dán pravděpodobně acidobazickou reakcí této půdy, která ovlivňuje jeho rozpustnost a tím dosažitelnost pro rostliny.

Z hlediska sorpčních vlastností, je tato lokalita sukcesně zralejším biotopem oproti mladším sanovaným plochám a to se projevuje na zvýšenou koncentrací hořčíku, na které se na této lokalitě podílí především rostliny, které tento prvek sorbují a také přirozený proces zvětrávání matečné horniny. Z hlediska průměrné hodnoty aktivní acidobazické reakce lze o této lokalitě říci, že vykazuje reakci slabě kyselou až neutrální a hydrolytická acidita této lokalita je zde nižší, což je dáno vysokou sorpční schopností, respektive schopností sorbovat biogenní prvky ve vyšším množství, která tak brání sorpci vodíkových iontů.

Z výsledků získaných analýzou výluhů je patrné, že půda vykazuje vysokou sorpční schopnost, čímž nedochází k vyloužení kovů do podzemních vod a zvýšený obsah je zaznamenán pouze u draslíku, což je následek procesu zvětrávání a přítomností síranových aniontů jako produktu mikroorganismů.

7.2 Kvalita vod a půd na lokalitě 2

Pro půdu lokality 2, kterou lze v detailu vidět na obrázku 40, byly stanoveny vybrané parametry (viz. TABULKA 18) a pro možnost louhování některých vybraných kovů, byl nejdříve vytvořeny a následně analyzovány výluhy ze vzorků odebraných půd na lokalitě 2, co do výše obsahu vybraných kovů. (viz. TABULKA 19)



OBRÁZEK 40. Typický příklad půdního fondu na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

TABULKA 18. Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Parametr Jednotka	Cox %	HUM %	NO ₂ ⁻ mg/kg	NO ₃ ⁻ mg/kg	NH ₄ ⁺ mg/kg	P mg/kg	Cl ⁻ mg/kg	SO ₄ ²⁻ mg/kg	K ⁺ mg/kg	Ca ²⁺ mg/kg	Mg ²⁺ mg/kg	ST %	pH _A -	pH _V -	ALK mmol/ 100g	ACI mol/ 100g
Max.	1,55	2,67	0,2	25	2	7,84	21,62	4,8	15	20,04	4,86	97,52	7,11	6,41	1,44	1,19
Min.	0,01	0,02	0,2	0,1	0,1	0,21	0,71	0,34	0,1	0,97	0,8	34,53	5,26	4,01	0,02	0,75
Med.	0,92	1,64	0,1	2,41	0,45	4,07	8,24	1,67	2,25	7,6	2,53	57,53	5,95	5,04	0,34	1,23

TABULKA 19. Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Hodnoty	pH	SO ₄ ²⁻	Zn	Cu	Cr	Cd	Al	Ca	Co	Na	Fe	Mn	Mo	Pb	K	Ni
-	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Minimum	6,04	252	0,11	<0,001	<0,001	<0,003	0,120	0,58	0,04	0,56	6,14	0,75	<0,01	<0,05	6,60	0,07
Maximum	6,05	254	0,11	<0,001	<0,001	<0,003	0,150	0,6	0,04	0,57	6,19	0,76	<0,01	<0,05	6,60	0,07
Průměr	6,04	253	0,11	<0,001	<0,001	<0,003	0,130	0,59	0,04	0,56	6,16	0,75	<0,01	<0,05	6,60	0,07

Na lokalitě 2 byl zjištěn nejnižší obsah uhlíku ze všech sledovaných lokalit (spolu s lokalitou 4), který činil 0,01%, který je způsoben nedostatečným opadem a zároveň aktivitou vegetace, která se mění s ročním obdobím a s tím související rozkladnými procesy, které ovlivňuje kromě složení substrátu také teplota, pH půdy a dostatek či absence vody v půdě. Lokalita 2 má zároveň nejnižší obsah humusu ze všech sledovaných lokalit, což je jen potvrzení hypotézy o nedostatečném opadu. Obsahy dalších mikrobiogenních prvků jako je dusík a fosfor rovněž nenabývá zvýšených hodnot, ba naopak. Obsah NO₃⁻ iontů byl pod mezí

detekce, NO_2^- ionty vykazovaly také jen minimální výskyt v půdě dané lokality a stejně tomu bylo i u kationtu NH_4^+ . Nutno dodat, že limitem pro obsah dusíku v jakémkoliv z jeho přeměn resp. forem výskytu, je teplota půdy a mikrobiální aktivita.

Naopak půda lokality 2 vykazuje zvýšené hodnoty chloru, a to několikrát vyšší než na dalších vybraných lokalitách. Tato zvýšená koncentrace je dána složením, je důsledkem složení matečného podkladu a přítomnosti jemné hlušiny, která se projevila i zvýšeným obsahem síranů na této lokalitě. Naopak nízké koncentrace vykazuje tato půda co do obsahu draslíku, vápníku a hořčíku, což je důsledek neschopnosti podkladu zvětrávat a na vývoji substrátu se projevují teprve počátky sukcese půdního substrátu a vegetace. Nízký obsah hořčíku je zároveň způsoben nevhodným zastoupením vegetace, která není schopna pružně reagovat na méně kvalitní substrát a zlepšovat tak jeho vlastnosti. Vývoj sorpčního komplexu a stupně nasycení na této lokalitě je úměrný vyzrálosti substrátu a byla zde změřena silně kyselá půdní reakce, která potvrzuje nízký obsah všech makrobiogenních prvků, což je následek jen pomalého propojení biotického a geochemického cyklu živin, a v neposlední řadě nedostatečnou mineralizací odumřelé organické hmoty.

Z pohledu výluhů půdy lokality 2 je patrné, že většina biogenních prvků je buď ve formě nerozpustné, pro rostliny nedosažitelné, nebo se již tato půda vydatně vyčerpala. Ph výluhu je slabě kyselé, což je způsobeno zvýšeným obsahem síranových aniontů a chloridů v půdě.

7.3 Kvalita vod a půd na lokalitě 3

Pro půdu lokality 3, kterou lze v detailu vidět na obrázku 41, nebylo provedeno stanovení základních fyzikálně chemických parametrů a makroživin z důvodu deponiové formy antrozemě. Ta obsahuje jen velmi malé množství organominerálního substrátu.

Ovšem pro možnost louhování některých vybraných kovů, byl nejdříve vytvořen a následně analyzován výluh ze vzorků odebraných půd na lokalitě 3, co do výše obsahu vybraných kovů. (viz. TABULKA 20)



OBRÁZEK 41. Typický příklad půdního fondu na lokalitě 3 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

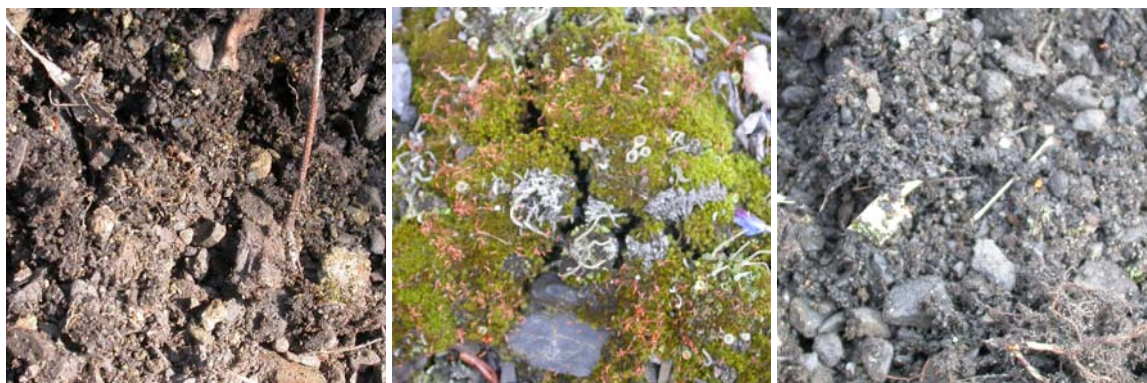
TABULKA 20. Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 3 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Hodnoty	pH	SO ₄ ²⁻ mg/l	Zn mg/l	Cu mg/l	Cr mg/l	Cd mg/l	Al mg/l	Ca mg/l	Co mg/l	Na mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Mo mg/l	Pb mg/l	K mg/l	Ni mg/l
Minimum	7,52	68	0,01	<0,001	<0,001	<0,003	0,68	14,6	0,03	0,47	0,04	0,52	<0,01	<0,05	14,59	0,05
Maximum	7,53	71	0,01	<0,001	<0,001	<0,003	0,700	14,7	0,04	0,48	0,04	0,53	<0,01	<0,05	14,59	0,05
Průměr	7,53	69,5	0,01	<0,001	<0,001	<0,003	0,690	14,6	0,04	0,47	0,04	0,52	<0,01	<0,05	14,59	0,05

Z výluhů provedených z odebraných vzorků půdy na lokalitě 3 je patrné, že jejich pH je zásadité a patrný, je zde zvýšený obsah síranových aniontů vápníku a draslíku ve stopovém množství se zde vyskytují i další kovy jako je hliník, kobalt sodík, železo i mangan, což svědčí o jejich přítomnosti v samotné půdě.

7.4 Kvalita vod a půd na lokalitě 4

Pro půdu lokality 4, kterou lze v detailu vidět na obrázku 42, byly stanoveny vybrané parametry (viz. TABULKA 21) a pro možnost louhování některých vybraných kovů, byl nejdříve vytvořeny a následně analyzovány výluhy ze vzorků odebraných půd na lokalitě 4, co do výše obsahu vybraných kovů. (viz. TABULKA 22).



OBRÁZEK 42. Typický příklad půdního fondu na lokalitě 4 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

TABULKA 21. Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 4 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Parametr Jednotka	Cox %	HUM %	NO ₂ ⁻ mg/kg	NO ₃ ⁻ mg/kg	NH ₄ ⁺ mg/kg	P mg/kg	Cl ⁻ mg/kg	SO ₄ ²⁻ mg/kg	K ⁺ mg/kg	Ca ²⁺ mg/kg	Mg ²⁺ mg/kg	ST %	pH _A -	pH _V -	ALK mmol/ 100g	ACI mol/ 100g
Max.	3,33	5,74	10	100	10	15,99	19,86	5,19	15,08	20,04	6,08	98,96	7,24	6,83	1,52	1,19
Min.	0,01	0,02	0,1	0,1	0,1	0,45	1,05	0,29	1,05	0,01	0,61	37,55	6,02	5,2	0,01	0,4
Med.	1,63	2,12	1,07	11,83	1,14	4,51	7,58	1,35	4,63	8,38	4,02	63,9	6,44	5,93	0,32	0,87

TABULKA 22. Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 4 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Hodnoty -	pH -	SO ₄ ²⁻ mg/l	Zn mg/l	Cu mg/l	Cr mg/l	Cd mg/l	Al mg/l	Ca mg/l	Co mg/l	Na mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Mo mg/l	Pb mg/l	K mg/l	Ni mg/l
Minimum	6,92	85	0,02	<0,001	<0,001	<0,003	0,120	9,38	0,03	0,37	0,32	0,77	<0,01	<0,05	11,52	0,06
Maximum	6,93	100	0,02	<0,001	<0,001	<0,003	0,300	9,48	0,03	0,37	0,33	0,77	<0,01	<0,05	11,53	0,06
Průměr	6,92	92,5	0,02	<0,001	<0,001	<0,003	0,190	9,44	0,03	0,37	0,33	0,77	<0,01	<0,05	11,53	0,06

Nejvyšší obsah humusu byl během analýz zjištěn na nesanovaných plochách, kam lze zařadit i lokalitu 4, kde hodnota obsahu humusu v maximu dosahovala 5,74%. To je způsobeno dostatečným opadem rostlinného materiálu a jeho tvorba je rovněž ovlivněna půdní reakcí, která je na této lokalitě 4 silně kyselá, což má za následek nižší kolísání vlhkosti a vyšší biologickou aktivitu. Tato lokalita vykazuje také maximální hodnoty obsahu dusíku, a to ve všech jeho formách. Vyšší obsah NO₃⁻ je na této lokalitě způsoben převážně činností nitrifikačních bakterií a menší spotřebě této formy rostlinami, které jsou na této lokalitě méně

zastoupeny. Také nižší obsah amoniakálního a dusitanového dusíku je způsoben mikroorganismy, které během svého metabolického procesu mění jeho formy. Lze tedy říci, že tato lokalita vykazuje vysokou dávku sukcese půdní fauny i flory. Ostatní makrobiogenní prvky stanovené na této lokalitě vykazují hodnotu vyšší v obsahu chloru a draslíku. Obsah chloru a draslíku jsou přímo úměrná složení matečné horniny resp. přítomnosti pískovců a složení tedy svědčí o přítomnosti jemné hlušiny jako půdotvorného substrátu. Zároveň zde půda vykazuje slabě nasycený sorpční stupeň, což je zapříčiněno tvorbou půdního substrátu od počátečních sukcesních stádií a je tedy možné předpokládat jeho další vývoj a následné zvýšení stupně sorpčního nasycení. Půdní reakce je na této lokalitě 4 neutrální a maximální hodnota alkality půdy, patří ve svém maximu mezi nejvyšší a je výsledkem obsahu humusu v součinnosti s vývojem půdního substrátu.

Analýza výluhů prokázaly stopová množství celé škály kovů, což svědčí o pestrosti substrátu a přítomnosti všech těchto prvků v půdě. pH vzniklého výluhu je v neutrální oblasti, což svědčí o tom, že půda nemá kyselý charakter.

7.5 Kvalita vod a půd na lokalitě 5

Pro půdu lokality 5, kterou lze v detailu vidět na obrázku 43, byly stanoveny vybrané parametry (viz. TABULKA 23) a pro možnost louhování některých vybraných kovů, byl nejdříve vytvořeny a následně analyzovány výluhy ze vzorků odebraných půd na lokalitě 5, co do výše obsahu vybraných kovů. (viz. TABULKA 24).



OBRÁZEK 43. Typický příklad půdního fondu na lokalitě 5 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

TABULKA 23. Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 5 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Parametr	Cox	HUM	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	P	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	ST	pH _A	pH _V	ALK	ACI
Jednotka	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	-	-	mmol/100g	mol/100g
Max.	3,23	5,74	5	50	3	198,2	15,26	2,69	75	104,2	34,05	99,9	8,64	8,49	5,1	0,87
Min.	0,01	0,02	0,02	0,1	0,1	6,61	0,58	0,43	1,2	7,2	2,4	63	5,7	5,49	0,06	0,07
Med.	1,59	2,81	0,6	0,74	5,42	83,94	6,81	1,09	17,93	26,36	10,96	77,29	7,66	7,27	0,76	0,52

TABULKA 24. Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 5 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Hodnoty	pH	SO ₄ ²⁻	Zn	Cu	Cr	Cd	Al	Ca	Co	Na	Fe	Mn	Mo	Pb	K	Ni
-	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Minimum	6,85	58	0,01	<0,001	<0,001	<0,003	<0,05	9,48	0,02	0,64	<0,01	0,75	<0,01	<0,05	24,90	0,08
Maximum	6,85	66	0,01	<0,001	<0,001	<0,003	<0,05	9,48	0,05	0,06	<0,01	0,76	<0,01	<0,05	24,93	0,08
Průměr	6,85	62	0,01	<0,001	<0,001	<0,003	<0,05	9,48	0,04	0,06	<0,01	0,75	<0,01	<0,05	24,91	0,08

Na této lokalitě byl stanoven vyšší obsah uhlíku (C_{ox} max. je zde stanoveno 3,23%), stejně jako vyšší obsah humusu (v maximu 5,74%), což je způsobeno vyšším opadem rostlinného materiálu, a hodnotou půdní reakce, která je na této lokalitě 5 slabě zásaditá. Acidobazická reakce půdy na lokalitě 5 citelně ovlivňuje kvalitu humusu i jeho množství. Následkem toho dochází k nižšímu kolísání vlhkosti a vyšší biologické aktivitě. Byly zde prokázány i vyšší hodnoty některých forem dusíku, což svědčí o vysoké aktivitě bakterií, a také nejvyšší možné množství fosforu tuto aktivitu posiluje. Obecně lokalita 5 vykazuje jedny z nejvyšších hodnot vybraných ukazatelů. Jedním z důležitých ukazatelů, který se projevuje na složení na

charakteristickém složení této půdy je obsah organické hmoty, která působí jako tzv. biotampón. Silnější vrstva půdního substrátu a také mnohem větším obsahem biogenních kationtů, což má za následek sníženou schopnost chloridových aniontů migrovat půdním profilem. Hodnoty síranů jsou průměrné a hodnoty vápníku a hořčíku jsou naopak nejvyšší, což má pozitivní vliv na sorpční schopnost půdy na této lokalitě, který zde byl zaznamenán jako nejvyšší. Co se do reaktivnosti této půdy týče, byla na této lokalitě stanovena až silně alkalická půdní reakce, což je způsobeno především složením substrátu, který je oproti ostatním lokalitám mnohem bohatší na bazické kationty a uhličitany. Z pohledu hodnoty hydrolytické acidity, kterou lze hodnotit jako mírnou, hrají primární roli sorpční vlastnosti půd, které jsou velmi vysoké a tím, že půdy sorbují biogenní kationty tak zabraňují sorpci vodíkových iontů.

7.6 KVALITA VOD A PŮD NA LOKALITĚ 6

Pro půdu lokality 6, kterou lze v detailu vidět na obrázku 44, byly stanoveny vybrané parametry (viz. TABULKA 25) a pro možnost louhování některých vybraných kovů, byl nejdříve vytvořeny a následně analyzovány výluhy ze vzorků odebraných půd na lokalitě 4, co do výše obsahu vybraných kovů. (viz. TABULKA 26).



OBRÁZEK 44. Typický příklad půdního fondu na lokalitě 6 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

TABULKA 25. Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 6 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Parametr Jednotka	Cox %	HUM %	NO ₂ ⁻ mg/kg	NO ₃ ⁻ mg/kg	NH ₄ ⁺ mg/kg	P mg/kg	Cl ⁻ mg/kg	SO ₄ ²⁻ mg/kg	K ⁺ mg/kg	Ca ²⁺ mg/kg	Mg ²⁺ mg/kg	ST %	pH _A -	pH _V -	ALK mmol/ 100g	ACI mol/ 100g
Max.	3,28	5,74	7,5	75	6,5	107,1	17,56	3,94	45,04	62,13	20,07	99,43	7,94	7,66	3,31	1,03
Min.	0,01	0,02	0,06	0,1	0,1	3,53	0,815	0,36	1,125	3,605	1,505	50,28	5,86	5,345	0,035	0,235
Med.	1,61	2,465	0,835	6,285	3,28	44,23	7,195	1,22	11,28	17,37	7,49	70,6	7,05	6,6	0,54	0,695

TABULKA 26. Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 6 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Hodnoty	pH	SO ₄ ²⁻	Zn	Cu	Cr	Cd	Al	Ca	Co	Na	Fe	Mn	Mo	Pb	K	Ni
-	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Minimum	7,11	232	0,02	<0,001	<0,001	<0,003	0,290	12,00	0,05	0,64	0,48	0,74	<0,01	<0,05	6,28	0,05
Maximum	7,11	256	0,02	<0,001	<0,001	<0,003	0,300	12,01	0,05	0,64	0,5	0,75	<0,01	<0,05	6,28	0,06
Průměr	7,11	244	0,02	<0,001	<0,001	<0,003	0,290	12,00	0,05	0,64	0,49	0,74	<0,01	<0,05	6,28	0,05

Na této lokalitě 6 byl stanoven vysoký obsah uhlíku (3,28 %) a hodnota obsahu humusu v maximu dosahovala 5,74%, tedy jednu z nejvyšších hodnot.. To je způsobeno dostatečným opadem rostlinného materiálu a jeho tvorba je rovněž ovlivněna půdní reakcí, která je na této lokalitě 4 silně kyselá, což má za následek nižší kolísání vlhkosti a vyšší biologickou aktivitu. Tato lokalita vykazuje také maximální hodnoty obsahu dusíku, a to ve všech jeho formách. Vyšší obsah NO₃⁻ je na této lokalitě způsoben převážně činností nitrifikačních bakterií a menší spotřebě této formy rostlinami, které jsou na této lokalitě méně zastoupeny. Také nižší

obsah amoniakálního a dusitanového dusíku je způsoben mikroorganismy, které během svého metabolického procesu mění jeho formy. Lze tedy říci, že tato lokalita vykazuje vysokou dávku sukcese půdní fauny i flory. Ostatní makrobiogenní prvky stanovené na této lokalitě vykazují hodnotu vyšší v obsahu chloru a draslíku. Obsah chloru a draslíku jsou přímo úměrná složení matečné horniny resp. přítomnosti pískovců a složení tedy svědčí o přítomnosti jemné hlušiny jako půdotvorného substrátu. Zároveň zde půda vykazuje slabě nasycený sorpční stupeň, což je zapříčiněno tvorbou půdního substrátu od počátečních sukcesních stádií a je tedy možné předpokládat jeho další vývoj a následné zvýšení stupně sorpčního nasycení. Půdní reakce je na této lokalitě 6 neutrální a maximální hodnota alkality půdy, patří ve svém maximu mezi nejvyšší a je výsledkem obsahu humusu v součinnosti s vývojem půdního substrátu.

Analýza výluhů prokázaly stopová množství celé škály kovů, což svědčí o pestrosti substrátu a přítomnosti všech těchto prvků v půdě. pH vzniklého výluhu je v neutrální oblasti, což svědčí o tom, že půda nemá kyselý charakter.

7.7 Kvalita vod a půd na lokalitě 7

Pro půdu lokality 7, kterou lze v detailu vidět na obrázku 45, byly stanoveny vybrané parametry (viz. TABULKA 27) a pro možnosti louhování některých vybraných kovů, byly analyzovány rovněž výluhy této půdy co do výše obsahu vybraných kovů (viz. TABULKA 28, TABULKA 29).



OBRÁZEK 45. Typický příklad půdního fondu na lokalitě 7 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

TABULKA 27. Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 6

Parametr Jednotka	Cox %	HUM %	NO ₂ ⁻ mg/kg	NO ₃ ⁻ mg/kg	NH ₄ ⁺ mg/kg	P mg/kg	Cl ⁻ mg/kg	SO ₄ ²⁻ mg/kg	K ⁺ mg/kg	Ca ²⁺ mg/kg	Mg ²⁺ mg/kg	ST %	pH _A -	pH _V -	ALK mmol/ 100g	ACI mol/ 100g
Max.	3,23	5,57	1	10	2	9,53	17,02	4,61	15	35,7	18,54	98,98	6,86	6,41	1,48	1,2
Min.	0,01	0,17	0,1	0,1	0,1	1,54	0,12	0,45	0,3	1,6	0,49	46,38	5,07	4,01	0,02	0,4
Med.	1,59	2,76	0,19	1,45	0,67	4,86	7,016	1,61	4,55	15,94	7,02	61,28	5,89	5,06	0,29	1

TABULKA 28. Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 7 na kopci
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Hodnoty -	pH -	SO ₄ ²⁻ mg/l	Zn mg/l	Cu mg/l	Cr mg/l	Cd mg/l	Al mg/l	Ca mg/l	Co mg/l	Na mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Mo mg/l	Pb mg/l	K mg/l	Ni mg/l
Minimum	6,52	547	0,22	<0,001	<0,001	<0,003	17,82	1,06	0,07	0,99	10,3	0,73	<0,01	<0,05	6,16	0,12
Maximum	6,53	560	0,22	<0,001	<0,001	<0,003	19,06	1,06	0,08	0,99	10,4	0,74	<0,01	<0,05	6,16	0,12
Průměr	6,53	554	0,22	<0,001	<0,001	<0,003	18,30	1,06	0,08	0,99	10,4	0,73	<0,01	<0,05	6,16	0,12

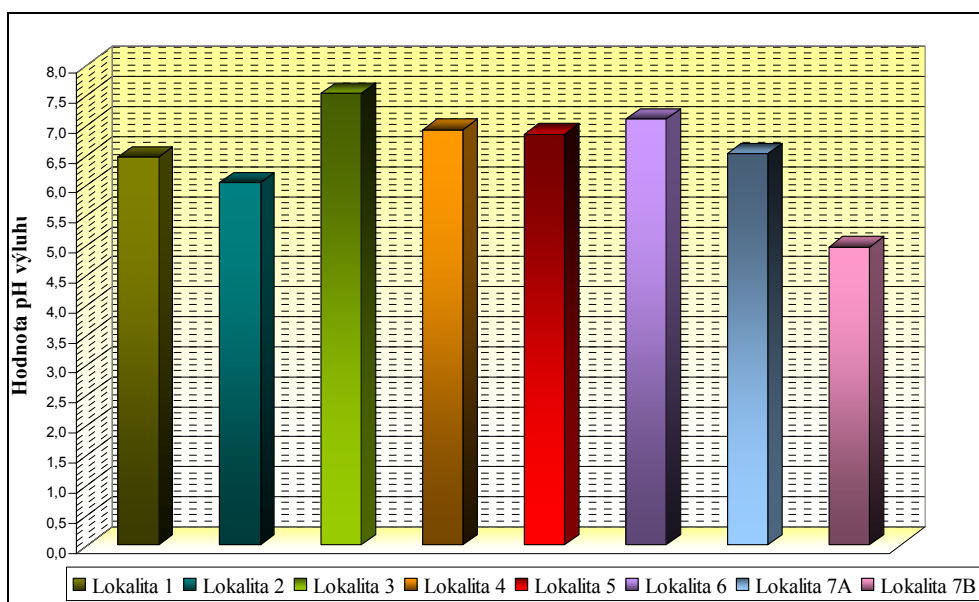
TABULKA 29. Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 7 v lese
(zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Hodnoty -	pH -	SO ₄ ²⁻ mg/l	Zn mg/l	Cu mg/l	Cr mg/l	Cd mg/l	Al mg/l	Ca mg/l	Co mg/l	Na mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Mo mg/l	Pb mg/l	K mg/l	Ni mg/l
Minimum	4,97	22	0,15	<0,001	<0,001	<0,003	1,26	6,14	0,06	0,6	0,56	0,52	<0,01	<0,05	14,74	0,05
Maximum	4,97	31	0,15	<0,001	<0,001	<0,003	1,43	6,16	0,07	0,6	0,59	0,52	<0,01	<0,05	14,79	0,05
Průměr	4,97	26,5	0,15	<0,001	<0,001	<0,003	1,33	6,16	0,07	0,6	0,58	0,52	<0,01	<0,05	14,74	0,05

Na lokalitě 7 dochází k nahromadění velkého množství odumřelého materiálu, což má pozitivní vliv na obsah uhlíku (hodnoty Cox zde patří mezi nejvyšší) a rovněž na obsah

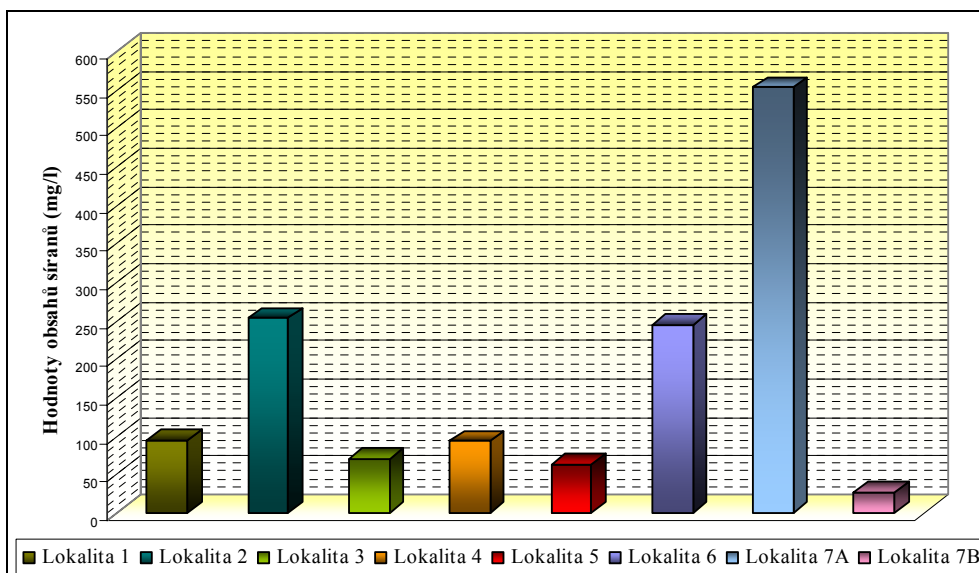
humusu, který slouží k zadržení srážkové vody a brání v kolísání vlhkosti v půdě. Lokalita tak není nikdy příliš vlhká ani suchá. Obsah všech forem dusíku a také fosforu patří na této lokalitě naopak mezi nižší, zato vyšší hodnoty obsahu síranů svědčí o přítomnosti hlušiny jako podloží. Draslík jako významný prvek pro transport a vznik asimilátů v rostlinách zde vykazuje rovněž vysoké hodnoty, stejně jako vápník a hořčík, na jejichž přítomnosti v půdě se podílí převážně biologické zvětrávání a sorpce těchto živin vegetací a je zde vyšší zároveň acidita a to přítomnosti kyselých složek.

7.8 Vyhodnocení kvality vod resp. výluhů z půd na všech lokalitách



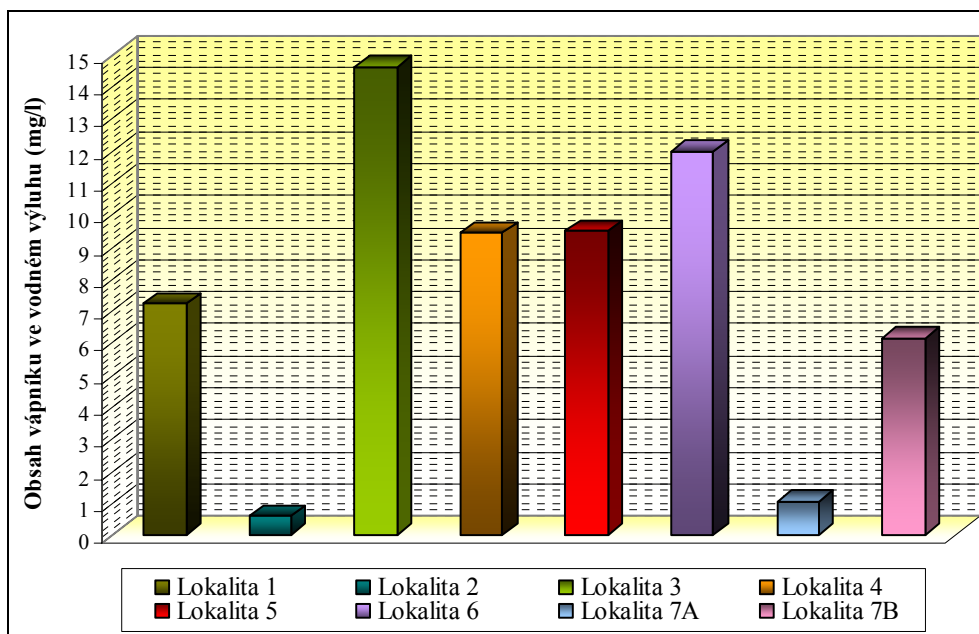
OBRÁZEK 46. pH výluhů půd odebraných ze všech lokalit (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Z obrázku 46 je patrné, že nejvyšší hodnotu pH v průměru vykazuje výluh půdy z lokality 3, což se projevuje na nižším obsahu organické hmoty, protože kyselější podmínky jsou podmínkou většiny půdotvorných procesů.



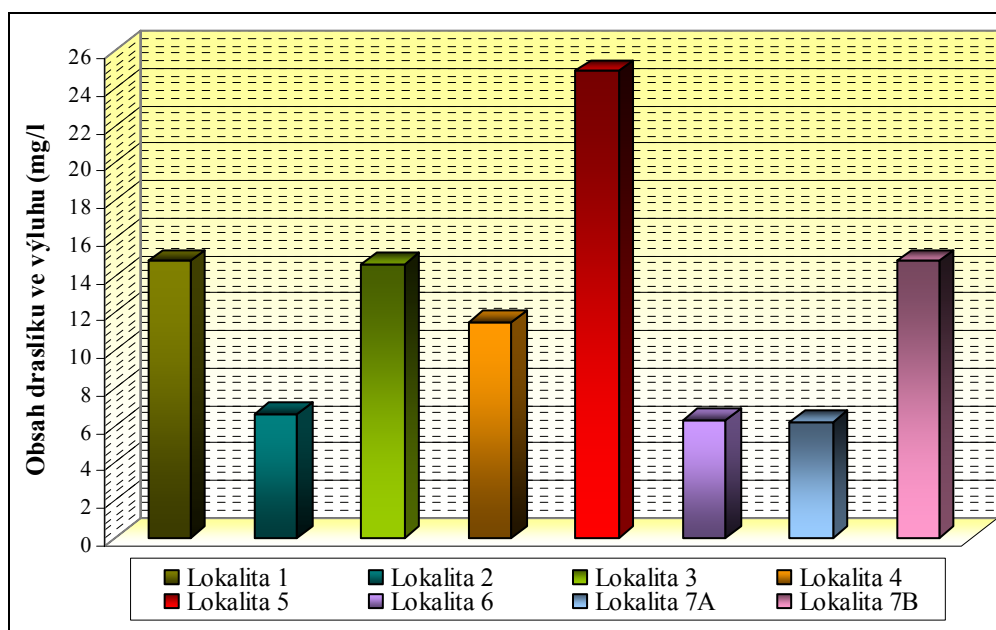
OBRÁZEK 47. Obsah síranů ve výluzích půd odebraných na všech lokalitách (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Z obrázku 47 vyplývá, že nejvyšší obsah síranů byl prokázán na vrcholu lokality 3, což je dáno složením podloží. Vyšší hodnoty síranů obvykle souvisí s loužením kationtů kovů z hornin, které podléhají procesu v tomto případě biologického zvětrávání.



OBRAZÉK 48. Obsah vápníku ve výluzích půd odebraných na všech lokalitách, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Z obrázku 48 je patrné, že nejvyšší obsah vápníku v půdním výluhu vykazoval vzorek lokality 3, což může být dáno zvětrávacím procesem a složením půdního substrátu



OBRAZÉK 49. Obsah draslíku ve výluzích půd odebraných na všech lokalitách, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Nejvyšší obsahy draslíku, jako významného biogenního prvku obsahoval výluh vytvořený ze vzorku půdy lokality 5, což je dáno zvýšenou mikrobiogenní aktivitou.

8. DISKUSE DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ

Těžba černého uhlí přináší velké množství nepříznivých vlivů, jako je přímá destrukce krajiny a jejích složek (změna režimů povrchových a podzemních vod, narušení stability ekosystémů a vztahů v rámci společenstev, zábory a narušení půdy aj.) a významné ekonomické dopady. Rekultivace takto narušeného prostředí má za cíl obnovit funkci krajiny. Používané typy sanací jsou vždy odvozeny od následného využívání prostředí, a to pro zemědělské, lesnické či rekreační.

Každá jednotlivá studovaná lokalita je svým způsobem originální. Ať již chemickým složením půdy, druhovým složením rostlin, chováním a druhovým složením živočichů, nebo zásahem člověka. Stupeň sukcese, který je zde tím hodnotícím měřítkem úspěšnosti vývoje ekosystému, resp. úspěšnosti rekultivačního – sanačního procesu, je proto na každé lokalitě, resp. stanovišti samozřejmě jiný. Za předpokladu, že území bude ponecháno bez dalších zásahů, proces obnovy bude přirozeně pomalejší. Otázkou zůstává, zda cílem procesu rekultivací je maximální diverzifikace společenstev rostlin a živočichů. Samovolný způsob obnovy však dává větší šanci přirozenému zvyšování druhové rozmanitosti – diverzity a tím i ekologické stability lokality a krajiny.

Velmi důležitou součástí řešení této části výzkumu bylo vytipování lokalit v různém stupni sukcese ekosystémů. Jako kritérium byla aplikována charakteristika rostlinných společenstev. Prostředí Karvinska poskytuje poměrně široké možnosti výběru lokalit s rozličnou fází sukcesního vývoje společenstev a to na plochách, kde proběhla řízená rekultivace s projektovou přípravou – nejčastěji lesnická rekultivace. Kromě toho jsou zde lokality, kde spontánně probíhá sukcese „primární“, zejména na haldách bez dalších přímých zásahů antropického charakteru.

Mimořádná antropická zátěž ekosystému haldy poskytuje možnosti studia hranic tolerance jednotlivých druhů bezobratlých živočichů a jejich společenstev, průběh sukcese a také hlubší poznání bionomie druhů, které je rozhodující pro úspěšnost rekultivačních zásahů.

Ke zhodnocení epigeonálních společenstev postačí některé ze základních metod analýz a dosažené výsledky dostatečně charakterizují stupeň a vývoj ekosystému daného stanoviště. Modelovou skupinou živočichů pro sledování stupně osídlování odvalů a změn v životním prostředí jsou *Chelicerata*, *Arachnidea*, *Isopoda*, *Chilopoda*, *Diplopoda*, *Collembola* a *Coleoptera*.

Zástupci coleopterofauny jsou na základě rozdělení do skupin nelesních a lesních biotopů (356 druhů) dále zařazeni do skupin relikty I. a II. řádu, adaptabilní a eurytopní druhy. (NENADÁL, 1993, FARKAČ, 1993;1994), což slouží jako vhodné doplnění charakteristiky společenstev narušeného ekosystému. V této práci však s ohledem na množství živočichů byla *Coleoptera* určena pouze do čeledí, s tím že větší snadno determinovatelné druhy byly určeny dle platné nomenklatury do druhu. Ostatní exempláře Coleopter byly uschovány pro další zpracování vzhledem dlouhodobějšímu rázu studia zájmového území. K determinaci byly použity práce HŮRKA, 2005; BOHÁČ 2008; PROCHÁZKA, 2004; 2006.

Biomonitoring je v současné době nejvyužívanějším způsobem studia kvantitativních a kvalitativních změn společenstev rostlin a živočichů, a to nejen v přírodních ekosystémech, ale i v narušené krajině. Předmětem zájmu je složení společenstev, interakce mezi druhy v rámci společenstva a jeho chování jako celku.

Doba trvání sukcese - vývoje společenstev, je proces dlouhodobý a narušená krajina je více citlivá k vnitřním (druhovému interakce) i vnějším zásahům (klimatické změny, důlní vlivy – poklesy). Informace jako fytoocenologické hodnocení rekultivovaného území a druhové složení živočichů, v závislosti na vlastnostech půdního substrátu, hydrologických poměrech dává možnost ke srovnání různých rekultivačních postupů a tím reagovat na případné neúspěchy rekultivací.

Zhodnocení výsledků ze všech lokalit bylo provedeno na základě porovnání frekvence výskytu, dominance a indexů diverzity ve vztahu k sukcesi a stáří lokalit. Vypovídací hodnotu má také počet jedinců, získaných ze zemních pastí, respektive spektrum půdních bezobratlých pro každou lokalitu. *Coleoptera* - střevlíci a drabčáci a *Arachnidae* se vyskytují prakticky ve všech ekosystémech. Základní metody studia jsou metoda zemní pastí a metoda odběru opadu – hrabanky. (ABSOLON, 1993, KRÁSENSKÝ, 2004)

Během čtyř vegetačních období, v letech 2003 až 2004 a 2007 až 2008 bylo použito na studovaných lokalitách k determinaci a následným analýzám celkem 30 751 jedinců. Použité výsledky za roky 2003 až 2004 byly součástí diplomové práce. (PULMANOVÁ, 2005) Původní počet lokalit byl v letech 2007 až 2008 upraven a o rozšířen o dva transekty spojující dvě sousedící lokality. Celkem bylo zaznamenáno 19 taxonů – řádů a dále 9 čeledí v rámci řádu *Coleoptera*, Arachnofauna byla hodnocena jako celek za období 2003 až 2004 a determinována do druhu. (PULLMANOVÁ, MAJKUS, 2005)

Lokalita 1

Jako srovnávací území byla vytipována lokalita Les nad Bartošůvkou s poměrně vysokou a stabilní hodnotou H' (3,3 až 3,8) a druhově bohatým zastoupením v rámci celého spektra živočichů. Dominantními taxony na lokalitě byly *Arachneae* D(11-23%), *Collembola* D(14-26,7%), *Coleoptera* D(11,06-18,60%) a *Hymenoptera* D(6,99-10,68%). Vysokou četnost výskytu zaznamenávají pavouci, *Collembola*, *Diplopoda*, *Carabidae* a larvy hmyzu. Tato četnost indikuje spolu s rovnoměrným rozložením výskytu všech ostatních taxonů vyváženost ekosystému epigeionu, což podporuje i index diverzity H' (3,23-3,44) a index ekvitability $E(0,8)$. Lze konstatovat příznivý ekologický vývoj ve smyslu Eltonových ekologických pyramid.

V letech 2003 až 2007 bylo na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 541 jedinců, ze všech determinovaných 3661. Nejpočetnější byli zástupci čeledí *Carabidae* F(75-87,5%) a D(46,51-64,42%), *Curculionidae* F(25-50%) a D(5,77-24,3%), *Staphylinidae* F(12,5-75%) a D(0,96-24,81%) a *Coccinellidae* F(62,5-87,5%) a D(11,04-38,21%). Index diverzity řádu *Coleoptera* byl H' (1,16-1,76) Zajímavý pro tuto lokalitu je výskyt *Anoplotrupes stercorosus* (Hartmann in Scriba, 1791) a *Carabus hortensis* (Linnaeus, 1758).

Lokalita 2

Zoocenóza epigeonu mladé haldy má však naproti tomu nízkou hodnotu diverzity H' (1,579), což nasvědčuje nízký stupeň vývoje ekosystému. Dominantními taxony na lokalitě byly: *Arachneae* D(6,06 -16,42%), *Coleoptera* D(7,61-45,69%) a *Hymenoptera* D(36,2-64,8%). Nízká a kolísavá hodnota indexu diverzity H' spolu s ostatním ukazateli hodnocení společenstev svědčí o nízkém stupni vývoje sukcese ekosystému. Systém se bude muset vyrovnat s nastupující převahou čeledi *Formicidae* postupným a rovnoměrným rozložením množství zástupců cenózy.

V letech 2003 až 2007 byly na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 431 jedinců, nejpočetnější byli čeledi *Carabidae* F(75%) a D(10,17-47,95%), *Curculionidae* F(25-50%) D(2,54-8,55%), *Staphylinidae* F(37,5-87,5%) a D(4,61-38,36%), *Cicindelida* F(37,5-75%) a D(10,96-70,45%). Index diverzity řádu *Coleoptera* byl H' (1,34-2,37). Zároveň je velice zajímavý výskyt *Coleoptera*: *Cicindelidae*, kteří zde v rámci řádu mají absolutní dominanci. S přihlédnutím k charakteru biotopu lze konstatovat, že splňuje podmínky pro výskyt xerofilních druhů, zde je to konkrétně rod *Cicindela*, *Cicindela campestris* (Linnaeus, 1758).

Lokalita 3

Nízký počet jedinců, nízký index diverzity $H'(1,08-1,27)$ a nízká hodnota $E(0,3)$ absence typických půdních destruentů a dekompozitorů a dravých larev hmyzu svědčí začátečním stadiu sukcese ekosystému. Dominantní taxony jsou *Collembola* D(24,0 - 83%), *Hymenoptera* D(3,53-12,66%).

V letech 2003 až 2007 bylo v rámci taxonu *Coleoptera* zaznamenáno celkem 85 jedinců, nejpočetnější byli zástupci čeledi *Carabidae* F(12,5-87,5%) a D(36,36-100%) a náhodně se vyskytly s nižší frekvencí čeledi *Cicindelidae* F(25%) a D(54,55%) a *Coccinellidae*. Index diverzity řádu *Coleoptera* na této lokalitě dosáhl rozmezí hodnot $H'(1-1,32)$. Systém je jednoznačně nevyvážený. Z tohoto poznatku plyne nutnost posílit takovýto biotop rekultivačními opatřeními k urychlení vývoje systému.

Lokalita 4

Na této lokalitě byla zaregistrována extrémní situace společenstva a to díky výskytu ve všech vzorcích nadměrná množství jedinců čeledi *Formicidae* a tím došlo ke zkreslení při aplikaci statistických metod. Absolutně nejnižší hodnoty indexu diverzity $H'(0,11-0,26)$ a ekvitability $E(0,06-0,1)$ svědčí o tom, že populace běžných druhů bezobratlých živočichů epigeonu jsou silně potlačeny enormně silnou populací čeledi *Formicida*. Jeví se nutnost mimořádné pozornosti kompetičního a predičního významu taxonu *Hymenoptera: Formicidae*. Vývoj tohoto ekosystému bude patrně velmi komplikovaný a zdlouhavý. V letech 2003 až 2007 bylo na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 15 jedinců, ojediněle se vyskytujících čeledí *Carabidae*, *Cicindelidae*, *Coccinellidae*, *Curculionidae*. Index diverzity řádu *Coleoptera* na této lokalitě dosáhl hodnot $H'(0,9-1,92)$, tento výsledek je ovšem zkreslen právě nízkým zastoupením ostatních řádů.

Lokalita 5

Poměrně stálá hodnota indexu diverzity $H'(2,54-2,63)$ a ekvitability $E(0,63-0,69)$ vykazuje znaky stabilizace ekosystému. Vysoká přítomnost zástupců *Chelicerata: Arachneae, Opillionidae* dravých forem jako jsou *Diplopoda* a oligopodní larvy hmyzu, který se vyskytuje v půdním prostředí, indikují ekologicky vyhovující skladbu ve smyslu ekologických pyramid. Podporu tohoto stanoviska je možno nalézt i v přítomnosti poměrně

početného zastoupení dravých forem řádu *Coleoptera* čeledí *Staphylinidae* a zejména *Carbidae* a *Curculionidae*.

V letech 2003 až 2007 bylo na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 1384 jedinců, nejpočetnější byli čeledi *Carabidae* F(75-87,5%) a D(24,94-40,61%), s exempláři jako např. *Carabus granulatus*, *Carabus violaceus violaceus* (Linnaeus 1758) a *Carabus hortensis* (Linnaeus 1758). Dále se vyskytovali čeledi *Curculionidae* F(12,5-87,5%) a D(9,22-48,07%), *Staphylinidae* F(75-100%) a D(20,18-37,20%), *Geotrupidae* F(25-50%) a D(4,8-10,24%). Index diverzity řádu *Coleoptera* dosahoval rozmezí hodnot H' (1,7-1,92). Výklad příčin relativně vysoké přítomnosti řádu *Diptera* s vysokou frekvencí výskytu F(62,5-75 %) a D(0,3-3,6 %), je poněkud problematický s ohledem na nepříliš dlouhou časovou řadu vzorků.

Lokalita 6

Poměrně početně i taxonomicky bohaté stanoviště s vysokým indexem diverzity i ekvitability což je typické pro ekotonální společenstva, za které tento transekt mezi lokalitami 4 a 5 lze považovat. Index diverzity dosáhl rozmezí hodnot H' (3,13-3,16) ekvitability E (0,78-0,79).

V letech 2006 až 2007 bylo na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 248 jedinců, nejpočetnější byly čeledi *Carabidae* F(62,5-75%) a D(16,8-30,97%), *Curculionidae* F(50-75%) a D(15,04-28,80%), *Staphylinidae* F (87,5%) a D(39,2-49,56%) a *Geotrupidae* F(25-37,5%) a D(2,65-12,80%). Index diverzity řádu *Coleoptera* byl H' (1,68-2,01).

Lokalita 7

Dominantní taxony zaznamenané na lokalitě byly *Arachneae* D(6,7- 1,45%), *Oribatida* D(7,68-8,18%), *Collembola* D(17,02- 23,46%) *Coleoptera* (28,07- 39,81%) a *Hymenoptera* D(21,03-21,63%). V letech 2006 až 2007 bylo na v rámci taxonu *Coleoptera* celkem zaznamenáno 498 jedinců, všech sledovaných čeledí, nejpočetnější byli zástupci čeledi *Carabidae* F (87,5%) a D(16,8-30,97%), jako např. *Carabus violaceus violaceus* (Linnaeus 1758), *Carabus hortensis* (Linnaeus 1758). Další početně významnější čeledě zaznamenané na lokalitě byli *Curculionidae* F(62,5-87,5%) a D(7,74-10,45%), *Silphidae* F(50-70 %) a D(23,23-46,77%), se zástupci *Nicrophorus vespillo* (Linnaeus, 1758), *Oiceoptoma thoracica* (Linnaeus,1758), *Staphylinidae* F(12,5-37,5%) a D(0,5-5,05%), *Geotrupidae* F(50%) a

D(5,97-10,44%) a *Coccinellidae* F(25-62,5%) a D(2,99-14,14%). Index diverzity řádu *Coleoptera* dosáhl hodnot v rozmezí H' (2,24-2,78).

Stanoviště které obývají *Coleoptera* jsou velmi pestrá, od mokrých, bažinatých až po suchá a pouštní. Většina středoevropských druhů je však vlhkomilná masožravá. *Coleoptera* jsou převážně predátoři a živí se ostatními bezobratlými. V biocenozách narušených stanovišť hrají významnou roli entomofágů a udržují rovnováhu v rámci koloběhu látek. Právě proto slouží již dlouho jako modelová skupina pro mnohé studie přírodních nebo narušených ekosystémů. (BOHÁČ, 2008) Mezi nejdůležitější faktory, které ovlivňují jejich výskyt jsou vlhkost, teplota, zastínění, typ vegetace, půdní pokryv. Naprostá většina druhů se pohybuje po povrchu půdy. (HŮRKA, 1996; 2005)

V této práci byla použita metoda zemních upravených pastí. Po zkušenostech ze sběru biologického materiálu v letech 2003 až 2004, byly tyto pasti upraveny tak, aby víčka zcela nepřekrývaly zemní pasti a tím se ta staly mnohem přístupnější živočichům, na lokalitě 3 nebyla víčka u pastí vůbec použita. Důležité ovšem je, že metoda zemních pastí nedává jasnou informaci o populační hustotě, což znamená, že neodráží ani reálné druhové složení studovaného společenstva. Použitá metoda dává informaci o mobilitě živočichů a o jejich aktivitách a je závislá na velikosti zemních pastí, na tvaru, na fixačním roztoku. Výhodou zůstává, že je opakovatelná a výsledky takto získané jsou srovnatelné.

Vysoký počet jedinců *Coleoptera*: *Carabidae* a *Staphylinidae* neznámá automaticky, že jde o biotopy nenarušené nebo stabilizované. Zemní pasti postihnou snadněji větší a těžší druhy a to se netýká pouze *Coleoptera*. Jsou vyhledávanou bioindiakační skupinou, pro relativně dobré znalosti o nárocích na prostředí a jejich druhové složení. Zvláštní zřetel byl kladen na taxon – řád *Coleoptera*, který byl dále členěn na zastoupené čeledi na jednotlivých lokalitách a to na *Carabidae*, *Coccinellidae*, *Cerambycidae*, *Curculionidae*, *Geotrupidae*, *Silphidae*, *Staphylinidae*, *Elateridae* a *Cicindelidae*.

Ojedinělý je výskyt exemplářů *Cicindela campestris* (Linnaeus, 1758) na lokalitě 1 patřícího do skupiny adaptabilních druhů (HŮRKA, 1996) a zároveň do skupiny ohrožených druhů ve smyslu vyhlášky 395/1992 Sb. ve znění vyhl. 175/2006 Sb. Další ekologicky zajímavé druhy řádu *Coleoptera* zaznamenané na studovaných lokalitách jsou např. zástupci adaptabilní skupiny *Coleoptera*: *Carabus glabratus glabratus* (Paykull, 1790) a *Carabus coriaceus*

(Linnaeus, 1758), eurytopní střevlík *Carabus granulatus* (Linnaeus, 1758) a zástupce čeledi *Geotrupidae* *Anoplotrupes stercorosus* (Hartmann in L.G.Scriba, 1791).

Porovnáním všech lokalit na základě početnosti a indexů diverzity je možné konstatovat, že lokalita 1 jako srovnávací území má nejvyšší index diverzity a vyrovnané společenstvo (viz. TABULKA 30), proto je možné ji považovat za sukcesně vyváženou.

Lokalitty 6 a 7 představují transekty mezi dvěmi odlišnými lokalitami, jejich druhová pestrost a početnost (2006 až 2007) signalizuje, že právě tato hraniční prostředí jsou do budoucna místem uchycení nových druhů rostlin a zároveň vytváří koridor pro druhy živočichů, kteří jsou schopni snášet extrémní podmínky, jež zde panují. Lze konstatovat, že tyto transekty vytvářejí shodně ekologickou hodnotné prostředí jak u rekultivované lokality 5 a lokality 1. Společenstvo povrchové vrstvy půdy těchto lokalit se jeví jako vyvážené ve střední fázi sukcesní řady.

V rámci ochrany zástupců řádu *Coleoptera* je kladen důraz na ochranu biotopů, neboť úzká vazba na půdu je pro půdní faunu limitním faktorem jejich existence. Na lokalitách byly zaznamenáno množství zástupců rodu *Carabus*, *C. auratus*, *C. clathratus*, *C. variolosus*, *C. absoluteus*, stejně tak se zástupci rodu *Cicindela*

TABULKA 30. Hodnoty indexů diverzity a hodnoty stupně sukcese (SS) na jednotlivých lokalitách (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

Označení lokality -	Počet jedinců	Stáří lokality (rok)	Index diverzity dle Shannon-Wiener				Stupeň sukcese -
			Rok 2003	Rok 2004	Rok 2006	Rok 2007	
Lokalita 1	3661	35	3,44	3,38	3,32	3,23	1
Lokalita 2	3924	7 až 10	1,94	2,73	2,36	1,96	4
Lokalita 3	2258	7 až 10	1,08	2,17	1,16	1,28	5
Lokalita 4	12204	35	0,11	0,42	0,2	0,26	6
Lokalita 5	5851	35	2,56	3,05	2,54	2,63	3
Lokalita 6	1391	35	Nesledováno		3,16	3,19	2
Lokalita 7	1462	7 až 10	Nesledováno		2,87	3,11	2

Stupeň sukcese je hodnocen na základě výpočtu hodnoty Indexu diverzity dle SHANNON-WEINERA (1963), stáří lokality, početnosti zastoupených exemplářů a hodnotě ekvitability společenstava (viz. TABULKA 30).

Velmi dobrým indikátorem vývoje zoocenóz epigeonu je přítomnost destruentů a dekompozitorů, kromě typických půdních zástupců z čeledi *Oribatidae* a *Tetranychidae*. Doplnkem této indikace je existence dravých larev hmyzu a imag. Také přítomnost četného počtu zástupců arachnofauny je dobrým předpokladem pro další upřesnění analýz vývoje společenstev živočichů jako celku. V rámci mapování bezobratlých živočichů na území ČR

se sledují stavy bezobratlých, kdy velké množství např. drabčίκů a střevlíků je na seznamu zranitelných, ohrožených ne-li kriticky ohrožených živočichů. Díky svým malým rozměrům nejsou tolik na očích jako rostliny nebo obratlovci o to více jsou zranitelní a náchylní na změny prostředí.

Hodnocení Arachnofauna vychází z analýzy zpracované v rámci studie vlivu recentních půd na epigeon (MAJKUS In PULLMANOVÁ, 2005) z jehož hodnocení byly vybrány ty části, které slouží ke konfrontaci s ostatním materiálem jiných taxonů. Arachnofauna je společenstvo s velmi významným hodnotícím činitelem sukcesního procesu zejména na lokalitách ovlivněných lidskou činností. Arachnocenózy hald vykazují velkou druhovou bohatost a významnou ekologickou diferencovanost. Získaný materiál byl determinován do 13 čeledí. Při hodnocení arachnofauny černouhelných hald v různém stádiu sukcese musí být přihlédnuto především k zastoupení zjištěných druhů podle stupně reliktnosti a termopreference.(viz. Příloha 13.5 Druhové spektrum pavouků a zastoupení druhů na jednotlivých stanovištích v letech 2003 až 2004). Z výsledku analýz plyne že na sledovaných haldách dosud převládají druhy expanzivní (52,38%) což svědčí o skutečnosti, že sledovaná společenstva (arachnocenózy) nejsou dosud stabilní a nacházejí se v určitém stupni sukcese. Při hodnocení termopreference podle předpokladu převládají v druhovém spektru druhy nespecifické (71,43 %) tedy druhy bez vyhraněných nároku na teplotu a nejlépe se adaptující na dané podmínky. Početné populace některých reliktních druhů jako např. *Pachygnatha listeri* (Sundevall, 1830), *Pardosa lugubris* (Walckenaer, 1802), *Pirata hygrophilus* (Thorell, 1872). Mezi faunisticky významné druhy nalezené na uvedených stanovištích náleží především: *Lepthyphantes insignis* (O.P. Cambridge, 1913) výskyt na lokalitě 2, *Ostearius melanopygius* (Cambridge, 1879) na lokalitě 3, *Micaria nivosa* (Koch, 1866) a *Zelotes apricorum* (Koch, 1876) výskyt na lokalitě 5.

Oblast Karvinska, silně ovlivněná antropickou činností, má k tomu dostatek vhodných lokalit, které poskytují podklady k odpovědi na otázku možnosti aplikace poznatků o kvalitě epigeonálních společenstev ve vztahu k sukcesi narušeného ekosystému až už na úrovni botanické či zoologické. Analýza povrchového horizontu pomocí kvantitativních a strukturálních metod hodnocení cenóz výrazně napomáhá určit stupeň sukcese. Vzniká otázka významu těchto druhů při příznivém vývoji společenstev a tím i celého ekosystému na nerekultivovaných výsypkách. I když není možno tuto thesei doložit díky nedostatečnému

materiálu, přesto může tento poznatek sloužit k dalšímu výzkumu za předpokladu aplikace speciální metodiky.

Rekultivace, které probíhají na území Karvinska jsou převážně lesnické. Takto vzniklý les musí poskytovat dostatečný prostor pro člověka, ale i pro všechny volně žijící živočichy a rostliny. Již se upouští od přímé výsadby stromků do hlušiny, což je považováno za dočasnou formu obnovy a zároveň využití území. Limitujícím faktorem je zde voda a živiny v půdě resp. hlušině. Naopak se přiklání k výsadbě lesů na těch stanovištích, kde je do budoucna zřejmá role lesa a jeho hospodářská a estetická funkce a přihlížet k rekultivacím jako k celoplošnému řešení území, zvyšování jeho pestrosti a tím stability.

Nepřímými důsledky těžby jsou nevhodné zásahy během probíhajících rekultivačních prací. Dochází k ničení vyvíjejících se biotopů v rámci přípravných fází rekultivací, kdy na území v ranném stádiu sukcese je opět navezena hlušina a následně probíhá lesnická rekultivace. Tím se vytvářejí bariery pro migraci organismů.

Charakteristika spontánně se formujících rostlinných společenstev na vybraných rekultivovaných lokalitách byla právě tím vodítkem ke stanovení stupně sukcese. Osídlování takto nově vzniklých stanovišť rostlinnými společenstvy je ovlivněno jak ekologickými parametry dané lokality, tak i biotickými vlivy a periodickými zásahy člověka. Důsledkem je zdánlivá chaotičnost vývoje vegetace a s ní spojená problematika klasifikace společenstev na haldách. (STALMACHOVÁ, 2002)

Poznatky z tohoto studia je vhodné aplikovat při rekultivačních projektech zejména při výběru rostlinných druhů, jako iniciátorů tvorby vrchních horizontů půdy. Soubor získaných dat je dobrým základem pro sledování sukcesního vývoje na vybraných biotopech v následujících letech. Díky dostatečným informacím o vývoji ekosystému, jeho schopnosti vyvíjet se a zvyšovat druhovou bohatost, lze úspěšnost rekultivací postihnout již v ranných stádiích sukcesní řady pomocí dlouhodobé řady analýz zoocenóz epigeonu.

Na základě kvantitativního a kvalitativního zhodnocení dosažených výsledků zabývajících se studiem vztahů společenstva bezobratlých v procesu přirozené nebo řízené sukcese fytocenóz, se jeví různorodé prostředí na haldách jako dobrý základ pro vytvoření vhodných specifických biotopů, které se mohou stát vhodným prostředím pro existenci druhů s vyhraněnými nároky na biotické a abiotické faktory prostředí. Vzhledem k těmto extrémním podmínkám se na některých rekultivovaných haldách vytvořily fungující populace druhů,

které se v okolní přírodě vyskytují jen vzácně. Jejich migrací z rekultivovaných lokalit do okolí se zvyšovala a bude zvyšovat biodiverzita okolní krajiny.

Přirozeně, že jak rostliny tak i živočichové jsou primárně závislí na abiotických podmínkách, na charakteru a kvalitě půdy, na klimatických podmínkách a na retenční schopnosti rekultivovaného území. Halda se tak sekundárně stává refugiem pro mnohé biologicky cenné, chráněné nebo i zcela běžné druhy živočichů, které zde mohou vytvořit stabilní a fungující populace.

9. ZÁVĚR

Předložená dizertační práce si kladla za cíl na sedmi rozdílných lokalitách zhodnotit kvalitu rekultivačního procesu, charakterizovat rostlinná společenstva a metodou zemních pastí získat, poté determinovat a analyzovat spektrum půdních bezobratlých. Možnost dalšího využití získaných dat spočívá v hledání vazeb v nově se tvořícím ekosystému v narušené krajině.

Z vytyčených cílů dizertační práce vyplývá:

- **Charakteristika a zhodnocení extrémně rozdílných biotopů v oblastech postižených těžbou černého uhlí.**

Zájmové území bylo vybráno se zřetelem na silné antropogenní ovlivnění a probíhající rekultivaci. Srovnávací lokalitou byla lokalita 1, území dolu Lazy, ostatní lokality (lokality 2 až 7) se nacházely v areálu dolu Dukla a probíhá na nich rekultivace.

Lokality byly vybrány na základě předběžného fytoecologického hodnocení s cílem postihnout odlišné biotopy a tím představit závislost mezi stářím lokality, použitým rekultivačním postupem, složením půd, mikroklimatickými podmínkami. Původní počet 6ti lokalit, na kterých byl proveden předběžný výzkum v rámci mé diplomové práce (2002 až 2004) byl pozměněn a rozšířen (v letech 2006 až 2007) o transekt A a B, které umožnily sledovat změny ve struktuře společenstva půdních bezobratlých v rámci měnícího se biotopu. Lokality 2, 5 a transekt B představují vzhledem k hodnocení vegetace a společenstev bezobratlých lokalitu – stanoviště ve středním stádiu vývoje a je zde předpoklad dalšího rozvoje s nezbytným dohledem na strukturu společenstva a (invazní druhy rostlin). Zároveň je nezbytné udržet toto území co nejdéle bez dalších vnějších zásahů člověka (černé skládky) které mohou tento proces narušit.

- **Adjustace metod pro sběr a charakteristiku společenstev půdní fauny a vegetačního krytu na studovaných lokalitách v zájmové oblasti.**

Metody které byly použity ke sběru půdní fauny spočívaly v dlouhodobém sběru biologického materiálu s využitím zemních liniových padacích pastí. Vzhledem k homogenitě studovaných lokalit byla použita 25m dlouhá linie, se sérii 5ti pastí, která umožnila sběr bezobratlých pohybujících se na povrchu půd. Past byla v mnoha případech zastřešena, na lokalitách 3 a 4 vzhledem k příznivému umístění nebylo potřeba pasti zastřešit. Jako fixační roztok byl použit 3% roztok formaldehydu, který se osvědčil zvláště díky uchování živočichů v neporušeném

stavu, roztok ethanolu se ukázal jako nedostačující. Interval odběru byl 3-4 týdny během vegetačního období.

- **Analýza společenstev epigeonu, se zaměřením na řád *Coleoptera* na studovaných lokalitách**

Půdní bezobratlí byli determinováni dle platné nomenklatury do taxonů – řádů a čeledí. Na základě statistického zhodnocení biologického materiálu použitím kvantitativních a kvalitativních metod byly vypočítány hodnoty pro indexy diverzity H' , D' , index ekvitability E , index podobnosti. J_a .

Bylo sestaveno spektrum řádů všech živočichů žijících na každé lokalitě, s uvedenými počty živočichů, jejich frekvenci výskytu a dominanci v rámci studované vegetačního období. (2003 až 2007). Dominantními taxony v rámci všech lokalit byly *Arachnidae*, *Hymenoptera: Formicidae*, *Coleoptera* a *Collembola*.

Zvláštní zřetel byl kladen na taxon - řád *Coleoptera*, který byl dále členěn na zastoupené čeledi na jednotlivých lokalitách a to na *Carabidae*, *Coccinellidae*, *Cerambycidae*, *Curculionidae*, *Geotrupidae*, *Silphidae*, *Staphylinidae*, *Elateridae*, *Cicindelidae*.

Ojedinělý je výskyt *Cicindela campestris* (Linnaeus, 1758) na lokalitě 1 patřící do skupiny ohrožených druhů ve smyslu vyhlášky 395/1992 Sb. ve znění vyhl. 175/2006 Sb. Další ekologicky zajímavé druhy řádu *Coleoptera* zaznamenané na studovaných lokalitách jsou např. - *Carabus glabratus* (Paykull, 1790), *Carabus coriaceus* (Linnaeus, 1758), *Carabus granulatus* (Linnaeus, 1758) a *Anoplotrupes stercorosus* (Hartmann in L.G.Scriba, 1791)

Určení do druhu nebylo provedeno u všech zástupců řádu *Coleoptera* vzhledem k náročnosti determinace, ale jednotlivé exempláře byly uchovány pro další determinaci u specialistů, vzhledem k pokračujícímu výzkumu na studovaných lokalitách.

- **Zhodnocení kvality půd a vod, které se z půd na vybraných lokalitách vylouží.**

Z chemických rozborů prováděných na půdách studovaných lokalit v letech 2003 – 2007 vyplývá, že kvalita půdního substrátu přirozeně závisí na délce trvání rekultivačního procesu, pestrosti a početnosti vhodně zvolených rekultivačních rostlin (doba rozložitelnosti odpadu) a v neposlední řadě hydrologických, geologických a klimatických podmínkách.

- **Zhodnocení, zda se stupeň sukcese, stanovený na základě fytocenologického hodnocení, shoduje se stupněm sukcese určeným na základě hodnocení půdní fauny.**

Vegetace, biologicky významný prvek v procesu vzniku a obnovy půd, je představována ekologicky významnými dřevinami na rekultivovaných plochách. Jejich vhodný výběr vzhledem ke stanovištním podmínkám, je základní parametr budoucího fungujícího ekosystému. Zatímco stav a rozvoj vegetace se hodnotí fytocenologickým snímkováním a měřením přírůstků dřevin, stav a vývoj společenstva půdní fauny spočívá v dlouholetém monitoringu.

Spektrum živočichů půdní fauny, dává informaci o struktuře, trofických úrovních a tím o existenci vzájemných vazeb. Výskyt vzácných a biologicky významných druhů bezobratlých napovídá o vzniku refugií, která jsou zdrojem zvyšující se biodiverzity okolního prostředí. Stupeň sukcese je zde chápán jako úroveň, které dosáhla studovaná lokalita ve vztahu k rozvoji vegetace, ke svému stáří a druhovému spektru bezobratlých, jejichž přítomnost zde byla zaznamenána. Vysoká hodnota indexu diverzity dává předpoklad o zvyšující se početnosti exemplářů a druhů bezobratlých na lokalitě. Současně s vysokou hodnotou indexu ekvitability je zde předpoklad nejen druhové početnosti, ale také o vyrovnanosti obnovujících se společenstev.

Nejvyšší a zároveň stabilní hodnoty indexu diverzity byly stanoveny na lokalitách 2, 5 a transekt B, které představují stanoviště ve středním stádiu vývoje a je zde předpoklad dalšího rozvoje s nezbytným dohledem na strukturu společenstva a invazním druhům rostlin. Lokality 3 a 4 jsou vzhledem k nevyváženosti rostlinných společenstev a bez použité navážky náchylnější na mikroklimatické změny. Nedostatek vody a organického materiálu je limitní faktor pro další rozvoj společenstev rostlin a tím i půdní fauny jako celku. Extremní podmínky mohou simulovat stanoviště lomů a sutí se zastoupením xerofilních druhů.

▪ **Zhodnocení kvality území ve vztahu ke stáří území, probíhající rekultivaci, složení a struktuře půdních společenstev a biodiverzitě zájmového území**

Studované lokality se nacházejí v oblasti, která je silně ovlivněna důlní činností. plánovaným ukončením těžby v horizontu roku třiceti let však dopady na krajinu nekončí. Každá jednotlivá lokalita představuje díky jinému druhovému složení rostlin, půdní navážce, mikroklimatickým podmínkám specifické prostředí. Rekultivace probíhající řádově desítky let (lokalita 5) představuje svým druhovým složením a hodnotou indexu diverzity H' , ekvitability E i Jaccardového indexu J_a podobnosti nejvyspělejší lokalitu. Naopak lokalita 3 je příkladem pomalu se rozvíjejícího se biotopu. Jednotlivé sazenice stromů, použité pro rekultivaci, jsou po vyčerpání organominerálního substrátu vystaveny stresovým podmínkám z nedostatku živin a přirozeně také vody. Absence opadu a tím i destruentů je do budoucna vážným

problémem. Prostředí však díky tomu splňuje podmínky pro výskyt xerofilních druhů jak živočichů tak i rostlin.

Poznatky z tohoto studia je vhodné aplikovat při rekultivačních projektech, soubor získaných dat je dobrým základem pro sledování sukcesního vývoje na vybraných biotopech v následujících letech. Management rekultivovaných území spočívá nejen v jejich ozelenění, ale i na následné péči a využití, které musí být zřejmé již na počátku přípravné fáze rekultivace. Úspěšnost rekultivací je možno postihnout již v ranných stádiích sukcesní řady pomocí dlouhodobé řady analýz zoocenóz epigeonu.

Cíle disertační práce byly splněny a na základě získaných výsledků lze konstatovat, že úspěšnost rekultivací je možné postihnout již v ranných stádiích sukcesní řady pomocí dlouhodobé sběru dat a analýz společenstev půdních bezobratlých. Tento závěr vyplynul zejména ze skutečností, že bylo zaznamenáno bohaté druhové spektrum společenstev půdních bezobratlých a zjištěna přítomnost některých faunisticky významných druhů. Využití uvedených zjištění a informací o půdní fauně v postižené hornické krajině, je důležité pro iniciaci narušeného území v dalších letech.

10. SEZNAM LITERATURY

- ABSOLON, K. et al. Metodika sběru dat pro biomonitoring v chráněných územích. Praha : ČÚOP. 1994, 69p.
- BAIER, J. BAIROVÁ, V. Abeceda výživy rostlin a hnojení. Praha : SZN, 1985, 364p.
- BAIER, J. Malá abeceda výživy rostlin. Praha : SZN, 1957, 202p.
- BARTÁK, M.; BARTÁKOVÁ, D. Hodnocení biologické kvality rekultivací analýzou taxocenóz brouků (Coleoptera: Carabidae), Teplice : Sborník konference, 2001.
- BARTÁK, M. Suchozemští bezobratlí živočichové. In: BEJČEK, V.- ŠŤASTNÝ, K.: Fauna Bílinska. Praha : Grada Publishing, 2000, 155p.
- BEGON, M. et al. Ekologie – jedinci, populace a společenstva. Olomouc : Vydavatelství UP, 1997, 949p.
- BERGMANN, W; ČUMAKOV, A. Klíč na určování porůch vo výživě rostlin. Bratislava: VEB G. Fischer Vela Jena a Příroda, 1977, 295p.
- BERGMANN, W; NEUBERT, P. Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. Jena : VEB Gustav Fischer Verlag, 1976, 711p.
- BOHÁČ, J. Půdní biologie. [cit 2008-01-05]. Dostupný z WWW: <http://www.jaroslavbohac.wz.cz/download/pudni_zoologie.pdf>
- BOHÁČ, J.; RŮŽIČKA V. Size groups of staphylinid beetles (Coleoptera, Staphylinidae). European Journal of Entomology, 1990, (87), 342-348.
- BUCHAR, J.; RŮŽIČKA, V. Catalogue of spiders of the Czech Republic. Praha: Peres, 2002, 351p.
- BUCHAR, J. Klasifikace druhů pavoučí zvířeny Čech jako pomůcka k bioindikaci kvality životního prostředí. Fauna Bohemica Septentrionalis. 1983, (8), 119-135.
- BUCHAR, J. Komentiere Artenliste der Spinnen Böhmens (Araneida). 1992, Acta Univ. Carolinae-Biologica, (36), 383-428.
- BUCHAR, J., et al, Klíč k určování bezobratlích. Praha : Scientia, 1995, 285 pp.
- BUCHAR, J.; RŮŽIČKA, V. Catalogue of spiders of the Czech Republic. Praha : Press, 2002, 351p.
- CULEK, M. (ed) a kol. Biogeografické členění České republiky. Praha : ENIGMA, 1996.
- ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. [cit. 20-06-08]. Available from [www: <www.chmi.cz>](http://www.chmi.cz)
- DEMEK, J. a kol. Geografie českých zemí. Praha : NČSAV, 1965.
- DOLNÝ, A. Bioindikační hodnocení entomocenóz střevlíkovitých a drabčíkovitých brouků na vybraných ostravských odvalech. Sborník prací Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity. Ostrava: Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity, 2000, 71-87.
- DOLNÝ, A.; DROZD, P.; TRUBAČ, M. Brouci jako bioindikátory prostorově funkční koncepce ÚSES: analýza funkčnosti lesních biokoridorů. Hodnocení stavu a vývoje lesních geobiocenóz. Sborník příspěvků z mezinárodní konference 15.-16. 10. 2004 v Brně. Geobiocenologické spisy, sv.9. Edice, Brno: MZL, 2004, 215-219.
- DOLNÝ, A. Ekologie 1, Ostrava : OU v Ostravě, 2005, 162p.
- DROZD, P. Mají indexy diverzity využití v ochraně přírody? Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Ostraviensis. 2003. Biologica Ecologica, 211 (10), 38-45.
- DYKYJOVÁ, D. Metody studia ekosystémů. Praha. 1990, 120p.
- FARKAČ, J; HŮRKA, K. Střevlíkovití. – In: SEJÁK, J.; DEJMAL, I.(eds), Hodnocení a oceňování biotopů České republiky. Praha : Český ekologický ústav, 2003, 264-277.

- FIGALA, J.; PULLMANOVÁ, M. Studium vývoje společenstev epigeonu edafonu vybraných stanovišť hornické krajiny Karvinska. In STALMACHOVÁ, B. Inicie přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska, závěrečná zpráva. Ostrava : VŠB TU Ostrava, 2003.
- FIGALA, J.; PULLMANOVÁ, M. Studium vývoje půdního edafonu ve vztahu k sukcesi rostlin na recentních stanovištích hornické krajiny In STALMACHOVÁ, B. Inicie přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska, dílčí úkol 2. Ostrava : VŠB TU Ostrava, 2002.
- FROUZ, J. Změny živočišných společenstev v průběhu sukcese 1-2. Planeta, 1994, (10), 38-40.
- HARABIŠ, F.; DOLNÝ, A. Biomonitoring výskytu vážky jasnoskvrnné *Leucorrhinia pectoralis* (Odonata) na důlních poklesech Karvinska. BRYJA, J.; ZUKAL, J. (Eds.): Zoologické dny Brno 2006. Sborník abstraktů z konference 9.-10. února 2006. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, 2006. 82-83.
- HAVLICOVÁ, P. Stavební materiál D47-hlušina, Jevy konání, díla, č 2005/1, Ostrava.
- HŮRKA, K. Brouci České a Slovenské republiky, Praha : Academia, 2005, 390p.
- HŮRKA, K. Carabidae České a Slovenské republiky, Praha : Academia, 1996, 565p.
- HŮRKA, K.; VESELÝ, P.; FARKAČ, J. Využití střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) k indikaci kvality prostředí. Klapalekiana. 1996, (32) 15-26.
- INSTITUT BIOSTATISTIKY A ANALÝZ. Research Centre for Environmental Chemistry and Ecotoxicology [online]. Validní XHTML 1.0 Strict. Brno : Masarykova univerzita, 2008 [cit. 24-4-08]. Available from www: <<http://www.recetox.muni.cz/index.php>>.
- JACCARD, P. The distribution of the flora in the alpine zone. New Phytologist, 1992, (11), 37-50.
- KINCL, L.; KINCL, M.; JAKRLOVÁ, J. Biologie rostlin. Praha : Fortuna, 1996, 111p.
- KNEBLOVÁ, V. Fytocenologický výzkum Ostravska. Ostrava : Přírod. sb. XVII, 1956, 520-527.
- KREBS, C.J. Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. New York London: Harper-Collins College Publisher, 2001, 695p.
- KRÁSENSKÝ, P. Metody sběrů brouků jako podklad pro inventarizaci bezobratlých. 78. [cit 02-12-07]. Available from www: http://www.nature.cz/publik_syst/files12/III_05_Brouci.doc
- KREBS, C. J. Ecological methodology. Menlo Park : Addison Welsley Educational Publisher, 1999. 620p
- KUCHAŘOVÁ, M. Studium charakteristik půd sanovaných ploch na Karvinsku : diplomová práce. Ostrava : VŠB-TU Ostrava, 2004, 115p.
- KUPKA, J.; KAŠOVSKÁ, K.; RAFAJOVÁ, A. The possibilities of using molluscs as changes-bioindicators in mining landscape at exemplary territory of the extincted pond system. 11th Conference on Environment and Mineral Processing. VŠB-TU Ostrava, Ostrava, 2007.
- LARCHER, W. Fyziologická ekologie rostlin. Praha : Academia, 1988, 361p.
- LOSOS, B. Ekologie živočichů. Praha : SPN, 1984, 316 p.
- MACOUN et al. Kvartér Ostravska a Moravské brány. Praha : ÚÚG, 1965, 419p.
- MEZERA, A.; SAMEK, V. Lužní lesy v pooderských nivách. Ostrava : Přírodní sborník, XV, 1954, 177-193.
- MAJKUS, Z. Sukcese arachnocenóz a jejich bioindikační využití v hornické krajině. Sborník příspěvků z pracovní konference Strategie obnovy hornické krajiny 2003, Ostrava : VŠB-TU, 2003.
- MAKOHUZOVÁ, Z., et al. Dokumentace hodnocení vlivů na životní prostředí dle zákona č. 244/1992 Sb. Hornická činnost OKD, a.s., Dolu Lazy, o.z., v období 2003-2010. Ostrava : A-VITAL, spol s.r.o., 2000, 197p.
- MAPOVÉ PODKLADY - Prostřední Suchá. [online]. [cit. 12-06-08]. Available from www: <www.mapy.cz>

- MAKOHUZOVÁ, Z. et al. Hodnocení vlivů na životní prostředí v dobývacích prostorech Lazy a Dolní Suchá OKD, a.s. Důl Lazy, o.z. z dobývání černého uhlí v letech 2000-2002. Ostrava : A-VITAL, s.r.o. Ostrava, 2000, 126p.
- MAZUROVÁ, E.; BLÁHA, L.; ĎURIŠ, Z. et al. Ecotoxicological evaluation of sediments contaminated by waste coal by in vivo and in vitro bioassays. Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis. Ostrava: Repronis, 2006, 274-278.
- MENGEL, K.; KIRBY, E. A. Principles of Plant Nutrition. Berne : International Potash Institut Berne, 1978, 593p.
- MORAVEC, J. Rostlina společenstva ČSSR a jejich ohrožení. Litoměřice : Severočeskou přírodou. 1995
- ODUM E. P. Základy ekologie. Praha : Academia, 1977, 736p.
- PIŽL, V. Earthworm succession in afforested colliery spoil heaps in the Sokolov region, Czech Republic. 2001, Restoration Ecol. (9) 359-364.
- PIŽL, V. Succession of earthworm populations in abandoned fields. Soil Biol. Biochem. 1994, (24), 1623-1628.
- POKORNÝ, V. Atlas brouků. Praha : Paseka, 2006, 96p.
- POKORNÝ, V.; ŠIFNER, F. Atlas hmyzu. Praha : Paseka, 2004, 73p.
- PRACH, K., et al.: Using spontaneous succession for restoration of human-disturbed habitats: Experience from Central Europe. 2001. Ecological Engineering, (17), 55-62.
- PRACH, K.: Spontaneous succession in Central European man-made habitats: What information can be used in restoration practice? 2003. Applied Vegetation Science (6), 125-129.
- PROCHÁZKA et al. Fyziologie rostlin, Praha : Academia, 1998, 484p.
- PULLMANOVÁ, M. Stanovit funkci sukcese hornické krajiny na epigeon : diplomová práce. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2005. 66p.
- PULLMANOVÁ, M. Studium společenstev mezo a makro fauny hornické krajiny, In Recyklace odpadů X. Ostrava: VŠB-TU, 2006, 361-363.
- PULLMANOVÁ, M.; CECHLOVÁ, K. Reclamation management and the structure of soil fauna (Coleoptera) of coal mining. In International 12th Conference on Environment and Mineral Processing & Exhibition. 1st edition. Ostrava : Publishing services department, VŠB - Technical university of Ostrava, 2007, 305-308.
- PULPÁN J.; HŮRKA K. Carabidae. In: JELÍNEK J. (ed.) Check-list of Czechoslovak Insects IV (Coleoptera). Seznam československých brouků. Folia Heyrovskyana, Suppl., 1993, (1), 12-22.
- RUIZ-JEAN, M.C.; AIDE, T.M. Restoration success: How is it beány measured: Restoration Ekology, 2005, (13), 569-577.
- RUSEK, J. Indikátory změn půdní biodiverzity. In VAČKÁŘ, D. (ed), Ukazatel změn diverzity.80. Praha : Academia, 2005, 239-248.
- RUSEK, K. Bohatost a rozmanitost života v půdě. Živa, 2000, (1), 25-27.
- RUSEK, K. Diverzita a funkce půdní mikroflory. Živa, 2000a, (2), 73-76.
- RŮŽEK, L. et al. Microbial Biomass-C in Reclamation Soil of the Rhineland (Germany) and North Bohemia Lingnite Mining Areas (Czech Republic): Mesasured and Predicted Values. 2001. Restoration Ekology, (13), 569-577.
- RYANT, P. et al. Multimediální učební texty z výživy rostlin [online] Ústav agrochemie a výživy rostlin, MZLU v Brně, 2004, [cit 2006-03-15]. Available from www: <<http://af.mendelu.cz/agrochem/multitexty/index.htm>>

- SHANNON, C.E.; WEINER W. The Mathematical Theory of Communication. Urbana : Univ. Illinois Press. 1963.
- SIVEK, M.; DOPITA, M.; KRŮL, M.; ČÁSLAVSKÁ, M.; JIRÁSEK, J. Atlas chemicko-technologických vlastností uhlí české části hornoslezské pánve, In Sborník vědeckých prací VŠB TUO HGF 2003, 110p.
- SKALICK, J. Regionální fytogeografické členění In HEJNÝ, S.; SLAVÍK, J. Květena ČR I, Praha: Academia, 1988.
- SMITH, L. R. Ecology and Field Biology. NY: Harper and Row, 1980. 850p.
- SPELLERBERG, I.F. Monitoring ekologických změn. Brno: ČÚOP-VÚM Brno, 1995. 187p.
- SPURR, S. H.; BARNES, B. V. Forest ecology. New York : John Wiley and Sons, 1980.
- STALMACH, J. Lužní lesy v Poodří. I. 1983, Campandula (5), 15-27.
- STALMACHOVÁ, B. Předběžná zpráva z floristického výzkumu vybraných černouhelných sedimentačních nádrží v OKR. In SIKOROVÁ, M. Závěrečná výzkumná zpráva VI-5-3/05-3, Ostrava: ÚEPK ČSAV, 1989a.
- STALMACHOVÁ, B. Přirozená vegetace a její význam pro regeneraci hornické krajiny : habilitační práce. Ostrava : VŠB-TU Ostrava, 1999. 187 p.
- STALMACHOVÁ, B. Rekultivace území Bývalé koksovny Lazy, Orlová - Lazy. Posouzení vlivu kontaminace území na vegetaci. Závěrečná výzkumná zpráva pro OKD a.s., Paskov : DPB Paskov a.s., 1998.
- STALMACHOVÁ, B. Řízená sukcese - metoda řešení regenerace hornické krajiny. Sb. konf. Člověk-krajina-kultura. 2001, Banská Bystrica: 56-65p.
- STALMACHOVÁ, B.; MATÝSEK, D.: Přírodní podmínky a územní charakteristika. In STALMACHOVÁ, B. Inicie přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska. dílčí úkol 1. Ostrava : VŠB TU Ostrava, 2001.
- STALMACHOVÁ, B. Inicie přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska. dílčí úkol 2. Ostrava : VŠB TU Ostrava, 2002.
- STALMACHOVÁ, B. Inicie přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska. Závěrečná zpráva. Ostrava : VŠB TU Ostrava, 2003.
- STALMACHOVÁ, B. Příspěvek k fytoecologickým poměrům přirozených lesních společenstev na území města Ostravy. Acta Oecologica, 1989b. 43-45.
- STORCH, D.; MIHULKA S. Úvod do současné ekologie. Praha : Portál, 2000, 156p.
- ŠTÝS, S. a kol. Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Praha : SNTL, 1981, 678p.
- TAJOVSKÝ, K. Colonization of Colliery Spoil Heaps by Milipedes (Diplopoda) and Terrestrial Isopods (Oniscidae) in the Sokolov Region, Czech Republic. 2001. Restoration Ecology (9) 365-369.
- TOMÁŠEK, M. Půdy České republiky. Praha: ČGS, 2003, 66p.
- WALLWORK, J. A. Ecology of soil animals. London : McGraw-Hill, 1970, 288p.
- ZELENÝ, F. Výživa rostlin a potřeba hnojení – Studijní zpráva, Praha : Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1993, 59p.

11. SEZNAM VLASTNÍ LITERATURY

FIGALA, J.; PULLMANOVÁ, M.: Studium vývoje půdního edafonu ve vztahu k sukcesi rostlin na recentních stanovištích hornické krajiny In STALMACHOVÁ, B. Inicie přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska, dílčí úkol 2. Ostrava : VŠB TU Ostrava, 2002.

FIGALA, J.;PULLMANOVÁ, M. : Studium vývoje společenstev epigeonu edafonu vybraných stanovišť hornické krajiny Karvinska. In STALMACHOVÁ, B. Inicie přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska, závěrečná zpráva. Ostrava : VŠB TU Ostrava, 2003.

PULLMANOVÁ, M. Využití půdní fauny při studiu sukcese hornické krajiny, In *Zborník abstraktů prác*, TU Zvolen: Fakulta ekológie a environmentalistiky v Banské Štiavnici, 2006, 16.

PULLMANOVÁ, M. Assessment of succession stage of soil fauna in mining landscape of Karvina region, In *10th Conference on Environment and Mineral Processing, Part III*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2007, 75-78.

PULLMANOVÁ, M. Assessment of biodiversity and succession stage of soil fauna in mining landscape of Karvina region – Czech Republic, In *International Mining Symposium Exploration, exploitation and processing of solid raw materials*. Zagreb: Springer Business Media Croatia d. o. o., 2006, 316-320.

PULLMANOVÁ, M. Studium společenstev mezo a makro fauny hornické krajiny, In *Recyklace odpadů X*. Ostrava: VŠB-TU, 2006, 361-363.

PULLMANOVÁ, M. Soil Fauna and Diversity of Animals in Mining Landscape of Karvina Region Czech republic, In *Zborník prednášok: Merania a analýzy v environmentalistike a rádioenvironmentalistike*. Zvolen: TU Zvolen - Fakulta ekológie a environmentalistiky v Banské Štiavnici, 2006, 65-69.

PULLMANOVÁ, M. Study structure of soil fauna community in mining landscape. In *11th Conference on Environment and Mineral Processing, Part II*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2007, 195-197.

PULLMANOVÁ, M. Studium rekultivovaných území hornické krajiny Karvinska na společenstvech coleopterofauny, ve vztahu k sukcesi ekosystému narušené krajiny, In *Konference Recyklace odpadů*, Košice: SAV Košice, 2007. 112-117.

PULLMANOVÁ, M, CECHLOVÁ, K.: Influence of reclamation management on the structure of soil fauna in mining area, In *Conference The International Conference of students and young researchers 'Topical Issues of Rational Use of Natural Resources'* April 23. – 25.2008, St. Petersburg 2008, (v tisku).

CECHLOVÁ, K.; PULLMANOVÁ, M.; KOVAL', L. Bean pods as a base material to active materials, In *Conference The International Conference of students and young researchers 'Topical Issues of Rational Use of Natural Resources'* April 23. – 25.2008, St. Petersburg 2008, (v tisku).

PULLMANOVÁ, M., CECHLOVÁ, K.:Reclamation management and the structure of soil fauna (Coleoptera) of coal mining. In *International In 12th Conference on Environment and Mineral Processing & Exhibition*. 1st edition. Ostrava : Publishing services department, VŠB - Technical university of Ostrava, 2007. s. 305-308. ISBN 978-80-248-1776-7.

CECHLOVÁ,K.,PULLMANOVÁ,M.,KOVAL',L.:Utilization of agricultural waste for wastewater treatment high in Cd, Cu, Fe, Pb and Zn by sorption. In *12th Conference on Environment and Mineral Processing & Exhibition*. 1st edition. Ostrava : Publishing services department, VŠB - Technical university of Ostrava, 2007. s. 199-203. ISBN 978-80-248-1776-7.

12. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

SEZNAM OBRÁZKŮ

- OBRÁZEK 1.** Rychlost dekompozice opadu středoevropských druhů dřevin, (zdroj: SPURR, 1980)
- OBRÁZEK 2.** Schématická mapa České hornoslezské pánve, (zdroj: SIVEK et al., 2003)
- OBRÁZEK 3.** Geomorfologická stavba Hornoslezské pánve, (zdroj: MATÝSEK, 2001)
- OBRÁZEK 4.** Biogeografická mapa ČR, (zdroj: CULEK, 1996)
- OBRÁZEK 5.** Mapa (1:10000) znázorňující přehled rekultivačních staveb, které se nacházejí v zájmovém území, (zdroj: OKD,a.s. IMGE, o.z.)
- OBRÁZEK 6.** Letecký snímek lokalit 2 až 7 v areálu Dolu Dukla v letech 2007 - 2008
- OBRÁZEK 7.** Letecký snímek lokality 1 v areálu Dolu Lazy v letech 2007 – 2008, (zdroj: www.mapy.cz)
- OBRÁZEK 8.** Lokalita 1 - Kontrolní smíšený les, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)
- OBRÁZEK 9.** Lokalita 2 - Mladá halda - volná plocha (zdroj: PULLMANOVÁ, 2006)
- OBRÁZEK 10.** Lokalita 3 - Mladá halda – rekultivovaná, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)
- OBRÁZEK 11.** Lokalita 4 - Nerekultivovaná ve středním stádiu vývoje, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)
- OBRÁZEK 12.** Lokalita 5 - Rekultivovaná ve středním stádiu vývoje, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)
- OBRÁZEK 13.** Lokalita 6 – transekt A, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)
- OBRÁZEK 14.** Lokalita 7 - transekt B, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)
- OBRÁZEK 15.** Teplota vzduchu na vybraných lokalitách v letech 2002-2008 (zdroj: ČHMU, 2008)
- OBRÁZEK 16.** Průměrné srážky na vybraných lokalitách v letech 2002-2007(zdroj: ČHMU, 2008)
- OBRÁZEK 17.** Náčrty lineí zemních padacích pastí (zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)
- OBRÁZEK 18.** Náčrty zemní padací pasti (zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)
- OBRÁZEK 19.** Částečně zastřešená zemní padací past na jedné z lokalit (zdroj: PULLMANOVÁ, 2007)
- OBRÁZEK 20.** Vývoj indexu diverzity dle Shannon-Wienera na jednotlivých lokalitách v letech 2003-2007 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 21.** Vývoj indexu diverzity dle Simpsona na jednotlivých lokalitách v letech 2003-2007 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 22.** Vývoj indexu ekvitability na jednotlivých lokalitách v letech 2003-2007 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 23.** Vyhodnocení indexu diverzity za jednotlivé roky na všech studovaných lokalitách (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 24.** Vyhodnocení indexu diverzity na jednotlivých zájmových územích v průběhu let 2003-2007 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 25.** Pohled do lesa na lokalitě 1, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

- OBRÁZEK 26.** Jedni ze zástupců mechů a hub na lokalitě , (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 27.** Pohled do porostu na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 28.** Typičtí zástupci rostlin na lokalitě 2, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 29.** Pohled na lokalitu 3, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 30.** Typičtí zástupci rostlin na lokalitě 3, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 31.** Pohled na lokalitu 4, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 32.** Typičtí zástupci rostlin .na lokalitě 4, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 33.** Pohled na lokalitu 5, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 34.** Typičtí zástupci hub, mechů a rostlin na lokalitě 5, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 35.** Pohled na lokalitu 6, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 36.** Typičtí zástupci rostlin na lokalitě 6, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 37.** Pohled do lesního porostu na lokalitě 7, (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 38.** Pohled ze svahu na lokalitě 7 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 39.** Typický příklad půdního fondu na lokalitě 1(zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 40.** Typický příklad půdního fondu na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 41.** Typický příklad půdního fondu na lokalitě 3 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 42.** Typický příklad půdního fondu na lokalitě 4 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 43.** Typický příklad půdního fondu na lokalitě 5 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 44.** Typický příklad půdního fondu na lokalitě 6 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 45.** Typický příklad půdního fondu na lokalitě 7 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 46.** pH výluhů půd odebraných ze všech lokalit (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 47.** Obsah síranů ve výluzích půd odebraných na všech lokalitách (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 48.** Obsah vápníku ve výluzích půd odebraných na všech lokalitách (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
- OBRÁZEK 49.** Obsah draslíku ve výluzích půd odebraných na všech lokalitách (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

SEZNAM TABULEK

TABULKA 1.	Spotřeba živin jednotlivých rostlin po 100 letech sklizně (zdroj: SPURRA, 1980)
TABULKA 2.	Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2003-2007 na lokalitě 1 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 3.	Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2003-2007 na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 4.	Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2003-2007 na lokalitě 3 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 5.	Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2003-2007 na lokalitě 4 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 6.	Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2003-2007 na lokalitě 5 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 7.	Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2006-2007 na lokalitě 6 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 8.	Vyhodnocení odběrů vzorků společenstva půdní fauny v letech 2006-2007 na lokalitě 7 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 9.	Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu <i>Coleoptera</i> v letech 2003-2007 na lokalitě 1 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 10.	Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu <i>Coleoptera</i> v letech 2003-2007 na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 11.	Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu <i>Coleoptera</i> v letech 2003-2007 na lokalitě 3 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 12.	Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu <i>Coleoptera</i> v letech 2003-2007 na lokalitě 4 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 13.	Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu <i>Coleoptera</i> v letech 2003-2007 na lokalitě 5 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 14.	Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu <i>Coleoptera</i> v letech 2003-2007 na lokalitě 6 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 15.	Vyhodnocení odběrů vzorků jedinců řádu <i>Coleoptera</i> v letech 2003-2007 na lokalitě 7 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 16.	Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 1 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 17.	Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 1 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 18.	Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 19.	Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 2 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 20.	Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 3 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 21.	Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 4 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

TABULKA 22.	Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 4 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 23.	Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 5 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 24.	Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 5 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 25.	Vybrané parametry pro charakteristiku půdy na lokalitě 6 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 26.	Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 6 (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 28.	Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 7 na kopci (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 29.	Vybrané parametry stanovené ve výluhu půdy na lokalitě 7 v lese (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)
TABULKA 30.	Hodnoty indexů diverzity a hodnoty stupně sukcese (SS) na jednotlivých lokalitách (zdroj: PULLMANOVÁ, 2008)

13. PŘÍLOHY

13.1 Protokoly o odběru vzorků na jednotlivých lokalitách v letech a jejich vybrané charakteristiky

13.1.1 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 1 v letech 2003 - 2007

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2003

Sledovaná lokalita: Lokalita č.1

Dny odběrů: 30.III., 30.IV., 15.V., 29.VI., 22.VII., 20.VIII., 1.IX., 25.X., 14.XI

Rok odběrů: 2003

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2003 (ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Pavouci	<i>Arachneae</i>	2	20	42	16	61	9	11	42	203	100	23,09
Sekáči	<i>Opiliones</i>	9	6	22	1	0	5	15	3	61	87,50	6,94
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	10	12	2	2	0	0	26	50,00	2,96
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	0	0	0	19	0	32	16	67	37,50	7,62
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	2	1	0	3	5	22	33	62,50	3,75
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	2	5	0	2	13	9	31	62,50	3,53
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	1	0	0	2	3	3	3	12	62,50	1,37
	<i>Julida</i>	0	1	10	0	4	0	2	5	22	62,50	2,50
	<i>Glomerida</i>	0	0	7	0	3	0	1	4	15	50,00	1,71
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	1	0	3	25	32	5	31	29	126	87,50	14,33
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	0	0	0	15	0	15	12,50	1,71
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	1	0	1	0	15	0	17	37,50	1,93
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	0	27	2	0	4	33	37,50	3,75
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	2	3	5	0	42	12	12	76	75,00	8,65
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	2	1	0	0	3	2	0	4	12	62,50	1,37
Brouci	<i>Coleoptera</i>	4	2	3	8	46	16	50	0	129	87,50	14,68
Suma v dané kategorii		18	33	105	73	200	91	205	153	878		100
Index diverzity ShannonWeinerův												3,44

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci Coleoptera za jednotlivé měsíce roku 2003 (ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	1	3	2	7	9	38	0	60	75,00	46,51
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	0	29	2	0	0	31	25,00	24,03
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	1	0	0	2	0	3	25,00	2,33
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	2	1	0	4	10	5	10	0	32	75,00	24,81
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	3	25,00	2,33
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		4	2	3	8	46	16	50	0	129		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,76

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2004

Sledovaná lokalita: Lokalita č.1

Dny odběrů: 17.III., 22.IV., 5.V., 22.VI., 20.VII., 3.VIII., 6.IX., 13.X., 12.XI

Rok odběrů: 2004

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2004 (ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	5	30	19	29	13	33	7	136	87,50	11,74
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	3	11	5	7	43	1	5	75	87,50	6,48
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	1	0	0	7	124	7	18	157	62,50	13,56
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	0	12	5	25	2	37	17	98	75,00	8,46
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	5	9	7	0	8	2	31	62,50	2,68
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	1	8	12	6	48	1	0	76	75,00	6,56
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	0	1	0	23	0	24	25,00	2,07
	<i>Julida</i>	0	1	5	0	2	3	0	3	14	62,50	1,21
	<i>Glomerida</i>	0	0	1	0	2	3	0	3	9	50,00	0,78
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	0	11	14	29	90	66	0	37	247	75,00	21,33
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	1	1	3	6	1	2	1	15	7,00	1,30
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	4	27	0	0	0	31	25,00	2,68
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	1	0	2	0	2	0	0	5	37,50	0,43
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	1	9	7	14	5	16	7	22	81	100	6,99
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	0	0	0	0	0	2	0	3	5	25,00	0,43
Brouci	<i>Coleoptera</i>	1	5	19	19	84	5	6	15	154	100	13,30
Suma v dané kategorii		2	38	113	121	298	328	125	133	1158		100
Index diverzity ShannonWeinerův												3,38

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2004 (ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	5	9	9	60	3	3	1	90	87,50	58,44
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	1	0	10	9	24	0	1	14	59	75,00	38,31
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,65
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12,50	0,65
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	2	1	0	3	25,00	1,95
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		1	5	19	19	84	5	6	15	154		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,19

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2006

Sledovaná lokalita: Lokalita č.1

Dny odběrů: 20.III., 22.IV., 12.V., 9.VI., 4.VII., 2.VIII., 1.IX., 19.X., 31.XI.

Rok odběrů: 2006

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2006(ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Pavouci	<i>Arachneae</i>	2	4	26	21	20	32	21	2	128	100	15,76
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	1	11	2	9	13	12	2	50	87,50	6,16
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	1	2	0	21	0	0	0	24	37,50	2,96
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	0	12	5	12	2	14	3	48	62,50	5,91
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	1	3	1	0	1	1	7	62,50	0,86
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	1	8	9	5	12	1	0	36	75,00	4,43
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	1	0	1	0	10	0	12	37,50	1,48
	<i>Julida</i>	0	1	2	0	2	5	0	2	12	62,50	1,48
	<i>Glomerida</i>	0	0	0	2	3	6	0	0	11	32,50	1,35
Chvostoskokci	<i>Collembola</i>	10	11	24	22	36	56	22	29	210	100	25,86
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	1	1	3	2	2	2	0	11	75,00	1,35
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	12,50	0,25
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	4	10	0	0	0	14	25,00	1,72
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	1	0	2	0	2	0	0	5	37,50	0,62
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	1	1	7	14	19	22	7	14	85	100	10,47
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	0	2	12	10	22	2	2	3	53	87,50	6,53
Brouci	<i>Coleoptera</i>	1	5	15	26	18	32	6	1	104	100	12,81
Suma v dané kategorii		14	29	122	125	181	186	98	57	812		100
Index diverzity ShannonWeinerův												3,32

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	5	12	9	12	25	3	1	67	87,50	64,42
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	1	0	2	9	1	0	1	0	14	62,50	13,46
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	2	4	0	0	0	6	25,00	5,77
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	1	4	1	5	0	0	11	50,00	10,58
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,96
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12,50	0,96
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	1	0	2	1	0	4	37,50	3,85
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		1	5	15	26	18	32	6	1	104		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,69

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2007

Sledovaná lokalita: Lokalita č.1

Dny odběrů: 15.III., 13.IV., 18.V., 24.VI., 27.VII., 23.VIII., 14.IX., 10.X., 14.XI

Rok odběrů: 2007

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)									S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.				
Pavouci	<i>Arachneae</i>	1	5	32	29	20	25	14	1	127	100	15,34	
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	1	4	4	10	10	14	2	45	87,50	5,43	
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	1	2	1	14	12	0	0	30	62,50	3,62	
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	0	12	5	12	2	14	4	49	75,00	5,92	
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	1	3	12	5	1	2	24	75,00	2,90	
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	1	8	0	5	0	1	0	15	50,00	1,81	
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	2	0	1	0	10	0	13	37,50	1,57	
	<i>Julida</i>	0	0	0	10	5	0	0	0	15	25,00	1,81	
	<i>Glomerida</i>	0	1	1	3	2	5	0	2	14	75,00	1,69	
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	10	11	24	22	36	56	32	29	220	100	26,57	
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	1	2	3	2	0	2	0	10	62,50	1,21	
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12,50	0,12	
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	4	10	0	0	0	14	25,00	1,69	
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	1	0	0	0	2	0	0	3	25,00	0,36	
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	1	1	7	10	25	19	4	4	71	100	8,57	
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	1	0	14	1	2	2	0	3	23	75,00	2,78	
Brouci	<i>Coleoptera</i>	2	5	15	34	61	27	8	2	154	100	18,60	
Suma v dané kategorii		15	28	124	129	217	166	100	49	828		100	
Index diverzity ShannonWeinerův												3,23	

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)									S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.				
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	1	5	1	13	34	12	5	0	71	87,50	46,10	
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	1	0	1	9	1	2	1	2	17	87,50	11,04	
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	12,50	0,65	
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	10	2	12	5	0	0	29	50,00	18,83	
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	1	0	2	5	0	0	8	37,50	5,19	
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,65	
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	2	9	11	1	1	0	24	62,50	15,58	
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	2	1	0	3	25,00	1,95	
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Suma v dané kategorii		2	5	15	34	61	27	8	2	154		100	
Index diverzity ShannonWeinerův												1,16	

13.1.2 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 2 v letech 2003 - 2007

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2003

Sledovaná lokalita: Lokalita č.2

Dny odběrů: 30.III., 30.IV., 15.V., 29.VI., 22.VII., 20.VIII., 1.IX., 25.X., 14.XI

Rok odběrů: 2003

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2003(ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	2	0	2	27	31	4	8	24	98	87,50	10,35
Sekáči	<i>Opiliones</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	3	25,00	0,32
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	2	2,00	0,21
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	1	5	11	0	0	2	19	50,00	2,01
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	2	25,00	0,21
	<i>Julida</i>	0	1	0	25	5	0	1	0	32	50,00	3,38
	<i>Glomerida</i>	0	0	0	0	0		0	0	0	0,00	0,00
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	1	0	5	13	8	0	4	0	31	62,50	3,27
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	2	5	0	1	4	2	11	4	29	87,50	3,06
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	3	4	2	12		21	50,00	2,22
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	14	29	39	122	195	89	125	613	87,50	64,73
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	2	5	0	0	4	2	11	0	24	62,50	2,53
Brouci	<i>Coleoptera</i>	1	0	8	10	9	14	8	23	73	87,50	7,71
Suma v dané kategorii		10	27	46	123	200	219	144	178	947		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,94

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci Coleoptera za jednotlivé měsíce roku 2003 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	0	5	3	2	9	5	11	35	75,00	47,95
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	1		1	0	0	0	2	25,00	2,74
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	1	0	0	7	2	3	3	12	28	75,00	38,36
Kováříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	2	0	4	2	0	0	8	37,50	0,00
Suma v dané kategorii		1	0	8	10	9	14	8	23	73		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,53

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2004

Sledovaná lokalita: Lokalita č.2

Dny odběrů: 17.III., 22.IV., 5.V., 22.VI., 20.VII., 3.VIII., 6.IX., 13.X., 12.XI

Rok odběrů: 2004

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2004 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	1	12	24	30	47	12	13	139	87,50	11,02
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	1	0	0	0	1	0	7	9	37,50	0,71
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	1	0	0	7	124	7	18	157	62,50	12,45
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	0	0	2	1	2	0	1	6	50,00	0,48
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	0	4	1	0	0	5	25,00	0,40
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0	0	7	12	8	0	27	37,50	2,14
	<i>Lithobiomorpha</i>	3	2	5	4	2	1	21	0	38	87,50	3,01
	<i>Julida</i>	0	0	7	0	2	4	0	2	15	50,00	1,19
	<i>Glomerida</i>	0	1	1	0	2	2	0	4	10	62,50	0,79
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	0	2	0	29	15	16	10	37	109	75,00	8,64
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	1	3	0	1	1	6	50,00	0,48
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	1	0	0	13	0	1	0	0	15	25,00	1,19
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	1		7	2	0	12	13	35	62,50	2,78
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	25	41	68	116	127	120	36	533	87,50	42,27
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	0	0	0	0	0	2	0	3	5	25,00	0,40
Brouci	<i>Coleoptera</i>	4	4	35	54	37	6	12	0	152	87,50	12,05
Suma v dané kategorii		8	38	101	202	228	346	203	135	1261		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,73

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2004 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	2	8	0	15	2	3	0	30	75,00	19,74
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	1	0	1	9	0	0	1	0	12	50,00	7,89
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	1	0	2	9	0	1	0	0	13	50,00	8,55
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,66
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	1	2	2	0	2	0	7	50,00	4,61
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	2	2	12	21	17	3	6	0	63	87,50	41,45
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	11	12	3	0	0	0	26	37,50	17,11
Suma v dané kategorii		4	4	35	54	37	6	12	0	152		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,37

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2006

Sledovaná lokalita: Lokalita č.2

Dny odběrů: 20.III., 22.IV., 12.V., 9.VI., 4.VII., 2.VIII., 1.IX., 19.X., 31.XI.

Rok odběrů: 2006

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	2	0	2	27	31	4	8	24	98	87,50	15,78
Sekáči	<i>Opiliones</i>	2	1	0	2		1	0	0	6	50,00	0,97
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	1	0	4	1	2	0	0	8	50,00	1,29
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,16
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	2	1	0	1	0	0	4	37,50	0,64
	<i>Julida</i>	0	1	0	1	0	0	1	2	5	50,00	0,81
	<i>Glomerida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	1	0	5	10	8	5	4	2	35	87,50	5,64
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12,50	0,16
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	3	25,00	0,48
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	5	0	1	0	2	11	1	20	62,50	3,22
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	2	1	2	2	2	0	9	62,50	1,45
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	10	29	23	55	66	52	42	12	289	100	46,54
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	2	5	0	0	4	2	11	0	24	62,50	3,86
Brouci	<i>Coleoptera</i>	1	3	12	28	25	32	13	4	118	100	19,00
Suma v dané kategorii		18	45	49	131	138	103	92	45	621		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,37

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	2	0	3	2	1	2	2	12	75,00	10,17
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,85
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	1	0	0	2	0	0	3	25,00	2,54
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	1	0	1	7	2	3	3	2	19	87,50	16,10
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	1	2	5	5	11	0	0	24	62,50	20,34
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	8	12	16	15	8	0	59	62,50	50,00
Suma v dané kategorii		1	3	12	28	25	32	13	4	118		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,92

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2007

Sledovaná lokalita: Lokalita č.2

Dny odběrů: 15.III., 13.IV., 18.V., 24.VI., 27.VII., 23.VIII., 14.IX., 10.X., 14.XI

Rok odběrů: 2007

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	2	10	2	19	15	4	7	10	69	100	9,77
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	1	0	2	0	1	0	0	4	37,50	0,57
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	1	0	12	1	2	0	0	16	50,00	2,27
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,14
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	1	0	2	0	0	0	3	25,00	0,42
	<i>Julida</i>	0	1	0	1	0	0	1	2	5	50,00	0,71
	<i>Glomerida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	1	14	5	12	12	9	10	2	65	100	9,21
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12,50	0,14
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	3	25,00	0,42
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	5	0	1	0	2	11	1	20	62,50	2,83
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	3	2	2	2	0	9	50,00	1,27
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	8	10	33	142	59	120	32	8	412	100	58,36
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	2	5	0	0	0	2	1	0	10	50,00	1,42
Brouci	<i>Coleoptera</i>	1	4	13	18	16	14	19	3	88	100	12,46
Suma v dané kategorii		14	51	57	211	108	156	83	26	706		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,10

Čeď		Suma odebraných jedinců v čeďích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	2	0	3	2	1	2	2	12	75,00	13,64
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	1,14
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	1	0	0	2	0	0	3	25,00	3,41
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	1	0	0	2	0	3	3	1	10	62,50	11,36
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	2	12	12	14	8	14	0	62	75,00	70,45
Suma v dané kategorii		1	4	13	18	16	14	19	3	88		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,34

13.1.3 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 3 v letech 2003 - 2007

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2003

Sledovaná lokalita: Lokalita č.3

Dny odběrů: 30.III., 30.IV., 15.V., 29.VI., 22.VII., 20.VIII., 1.IX., 25.X., 14.XI

Rok odběrů: 2003

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2003 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	0	2	1	4	1	2	5	15	75,00	3,30
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	0	0	0	0	24	0	0	24	12,50	5,29
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Julida</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,22
	<i>Glomerida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	0	15	150	182	0	29	0	0	376	50,00	82,82
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	1	1	0	3	1	0	6	50,00	1,32
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	0	0	0	1	3	2	10	16	50,00	3,52
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	0	0	0	0	0	2	0	3	5	25,00	1,10
Brouci	<i>Coleoptera</i>	0	0	0	0	5	4	2	0	11	37,50	2,42
Suma v dané kategorii		0	15	153	185	10	66	7	18	454		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,09

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci Coleoptera za jednotlivé měsíce roku 2003 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	0	0	0	1	2	1	0	4	37,50	36,36
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12,50	9,09
Kováříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	4	2	0	0	6	25,00	54,55
Suma v dané kategorii		0	0	0	0	5	4	2	0	11		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,32

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2004

Sledovaná lokalita: Lokalita č.3

Dny odběrů: 17.III., 22.IV., 5.V., 22.VI., 20.VII., 3.VIII., 6.IX., 13.X., 12.XI

Rok odběrů: 2004

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2004 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	2	2	3	8	19	4	3	41	87,50	12,09
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12,50	0,29
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	12,50	0,29
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	2	25,00	0,59
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	0	4	1	0	0	5	25,00	1,47
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	1	1	0	0	1	0	3	37,50	0,88
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Julida</i>	0	0	6	0	3	6	0	1	16	50,00	4,72
	<i>Glomerida</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	3	25,00	0,88
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	0	0	23	61	39	6	0	3	132	62,50	38,94
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	1	3	0	1	1	6	50,00	1,77
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	12,50	0,59
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	1	0	0	0	1	0	2	4	37,50	1,18
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	3	0	0	0	3	4	2	36	48	62,50	14,16
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	0	0	0	0	0	2	0	3	5	0,00	1,47
Brouci	<i>Coleoptera</i>	0	1	3	7	40	17	1	1	70	87,50	20,65
Suma v dané kategorii		3	6	37	75	101	57	9	51	339		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,59

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2004 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	1	0	1	38	14	1	1	56	87,50	80,00
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	3	25,00	4,29
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	2	1	0	2	0	0	5	37,50	7,14
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	2	0	1	0	0	3	25,00	4,29
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	1	2	0	0	0	0	3	25,00	4,29
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		0	1	3	7	40	17	1	1	70		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,11

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2006

Sledovaná lokalita: Lokalita č.3

Dny odběrů: 20.III., 22.IV., 12.V., 9.VI., 4.VII., 2.VIII., 1.IX., 19.X., 31.XI.

Rok odběrů: 2006

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	0	2	1	1	1	0	0	5	50,00	0,79
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12,50	0,16
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	0	0	0	0	24	0	0	24	12,50	3,77
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Julida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Glomerida</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,16
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	4	15	150	182	89	29	32	1	502	100	78,93
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,16
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	1	1	2	2	0	0	6	50,00	0,94
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	1	1	0	3	1	0	6	50,00	0,94
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	12,50	0,31
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	1	12	25	11	9	12	10	80	87,50	12,58
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	0	0	1	0	0	2	0	3	6	37,50	0,94
Brouci	<i>Coleoptera</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	2	25,00	0,31
Suma v dané kategorii		4	16	168	214	104	70	46	14	636		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,17

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci Coleoptera za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	2	25,00	100
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Kováříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Suma v dané kategorii		0	0	0	0	1	0	1	0	2		100
Index diverzity ShannonWeinerův												0,00

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2007

Sledovaná lokalita: Lokalita č.3

Dny odběrů: 15.III., 13.IV., 18.V., 24.VI., 27.VII., 23.VIII., 14.IX., 10.X., 14.XI

Rok odběrů: 2007

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	0	2	1	4	1	2	0	10	62,50	1,57
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	1	0	2	2	0	0	5	37,50	0,79
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	0	1	0	10	24	0	0	35	37,50	5,51
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0	1	1	0	2	0	4	37,50	0,63
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Julida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Glomerida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	0	15	142	146	130	45	12	5	495	87,50	77,95
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	2	2	1	0	0	0	5	37,50	0,79
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	2	25,00	0,31
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	12,50	0,31
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	0	12	12	11	9	12	10	66	75,00	10,39
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	3	25,00	0,47
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	0	0	1	0	0	2	0	3	6	37,50	0,94
Brouci	<i>Coleoptera</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	2	25,00	0,31
Suma v dané kategorii		0	15	163	165	161	83	30	18	635		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,28

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12,50	50,00
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12,50	50,00
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Suma v dané kategorii		0	0	1	0	0	0	1	0	2		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,00

13.1.4 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 4 v letech 2003 - 2007

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2003

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 4

Dny odběrů: 30.III., 30.IV., 15.V., 29.VI., 22.VII., 20.VIII., 1.IX., 25.X., 14.XI

Rok odběrů: 2003

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2003 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	2	0	1	1	0	4		8	50,00	0,24
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	2	12,50	0,06
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Julida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Glomerida</i>	0	0	3	3	1	0	0	0	7	37,50	0,21
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	184	0	910	290	720	810	110	280	3304	87,50	98,89
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	3	0	2	2	1	3	1	3	15	87,50	0,45
Brouci	<i>Coleoptera</i>	0	0	0	2	1	2	0	0	5	27,50	0,15
Suma v dané kategorii		187	2	915	298	726	815	115	283	3341		100
Index diverzity ShannonWeinerův												0,11

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci Coleoptera za jednotlivé měsíce roku 2003 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	3	25,00	60,00
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	12,50	40,00
Kovářkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		0	0	0	2	1	2	0	0	5		100
Index diverzity ShannonWeinerův												0,97

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2004

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 4

Dny odběrů: 17.III., 22.IV., 5.V., 22.VI., 20.VII., 3.VIII., 6.IX., 13.X., 12.XI

Rok odběrů: 2004

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2004 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	1	0	2	14	2	2	6	27	75,00	1,01
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	2	25,00	0,07
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	25,00	0,04
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	0	0		1	0	0	1	2	25,00	0,07
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	1	0	1	0	0		2	25,00	0,07
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	1	1	12	18	1	0	33	62,50	1,23
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Julida</i>	4	8	2	0	0	1	0	1	16	50,00	0,60
	<i>Glomerida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	5	0	0	8	0	5	0	3	21	50,00	0,78
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	1	3	0	1	1	6	50,00	0,22
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	12,50	0,07
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	3	0	2	0	2	7	37,50	0,26
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	23	810	400	605	320	187	130	80	2555	100	95,19
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	0	0	0	0	0	2	0	3	5	25,00	0,19
Brouci	<i>Coleoptera</i>	0	1	0	2	0	2	0	0	5	37,50	0,19
Suma v dané kategorii		32	821	404	625	351	220	134	97	2684		100
Index diverzity ShannonWeinerův												0,42

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2004 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	2	25,00	40,00
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	20,00
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	20,00
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12,50	20,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		0	1	0	2	0	2	0	0	5		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,92

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2006

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 4

Dny odběrů: 20.III., 22.IV., 12.V., 9.VI., 4.VII., 2.VIII., 1.IX., 19.X., 31.XI.

Rok odběrů: 2006

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	2	1	1	2	1	3	0	10	75,00	0,31
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	2	25,00	0,06
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	2	12,50	0,06
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Julida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Glomerida</i>	0	0	2	8	12	6	2	0	30	62,50	0,92
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	0	0	1	2	0	4	0	0	7	37,50	0,22
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	2	1	2	1	0	0	6	50,00	0,18
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	184	45	790	650	720	560	110	120	3179	100	97,85
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	2	25,00	0,06
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	3	0	1	2	0	1	0	2	9	62,50	0,28
Brouci	<i>Coleoptera</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	2	25,00	0,06
Suma v dané kategorii		187	47	799	664	740	574	116	122	3249		100
Index diverzity ShannonWeinerův												0,20

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	2	25,00	100
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		0	0	1	0	1	0	0	0	2		100
Index diverzity ShannonWeinerův												0,00

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2007

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 4

Dny odběrů: 15.III., 13.IV., 18.V., 24.VI., 27.VII., 23.VIII., 14.IX., 10.X., 14.XI

Rok odběrů: 2007

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	Arachneae	0	0	0	1	1	0	1	0	3	37,50	0,10
Sekáči	Opiliones	0	0	1	0	1	1	0	0	3	37,50	0,10
Klíšťata	Ixodida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Pancířníci	Oribatida	0	0	12	0	1	1	0	0	14	37,50	0,48
Svilušky	Prostigmata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Stejnonožci	Isopoda	0	0	0	5	2	0	0	0	7	25,00	0,24
	Lithobiomorpha	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12,50	0,03
	Julida	0	0	2	8	12	6	2		30	62,50	1,02
	Glomerida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Chvostokoci	Collembola	0	0	1	2	0	4	0	0	7	37,50	0,24
Polokřídli	Hemiptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kobylky	Ensifera	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,03
Škvoři	Dermaptera	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12,50	0,03
Stejnokřídli	Homoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Blanokřídli	Hymenoptera	184	45	790	450	620	490	210	59	2848	100	97,20
Motýli	Lepidoptera	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,03
Dvoukřídli	Diptera	3	0	2	2	1	1	0	2	11	75,00	0,38
Brouci	Coleoptera	0	0	1	2	0		0		3	25,00	0,10
Suma v dané kategorii		187	45	811	472	638	503	213	61	2930		100
Index diverzity ShannonWeinerův												0,26

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)									S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.				
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12,50	33,33
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	25,00	66,67
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		0	0	1	2	0	0	0	0	0	3		100
Index diverzity ShannonWeinerův													0,92

13.1.5 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 5 v letech 2003 - 2007

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2003

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 5

Dny odběrů: 30.III., 30.IV., 15.V., 29.VI., 22.VII., 20.VIII., 1.IX., 25.X., 14.XI

Rok odběrů: 2003

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2003 (ks)									S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)	
Pavouci	<i>Arachneae</i>	21	0	4	10	27	3	9	27	101	87,50	7,30	
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	39	0	1	1	16	6	63	62,50	4,55	
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2	12,50	0,14	
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	2	0	0	2	35	4	0	43	50,00	3,11	
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	1	2	10	9	20	0	42	62,50	3,03	
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
	<i>Julida</i>	0	0	60	5	3	0	0	0	68	37,50	4,91	
	<i>Glomerida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	0	3	10	27	8	0	26	0	74	62,50	5,35	
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	18	1	2	8	0	29	50,00	2,10	
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	5	0	0	1	0	6	25,00	0,43	
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	0	0	136	99	214	79	85	613	62,50	44,29	
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	3	20	2	0	1	8	13	3	50	87,50	3,61	
Brouci	<i>Coleoptera</i>	11	16	34	38	53	79	60	2	293	100	21,17	
Suma v dané kategorii		35	41	152	241	205	351	236	123	1384		100	
Index diverzity ShannonWeinerův												2,56	

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci Coleoptera za jednotlivé měsíce roku 2003 (ks)									S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)	
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	2	5	23	14	48	25	2	119	87,50	40,61	
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	0	0	0	8	0	8	12,50	2,73	
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	0	0	0	27	0	27	12,50	9,22	
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	26	4	0	0	30	25,00	10,24	
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	11	14	29	15	13	27	0	0	109	75,00	37,20	
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Suma v dané kategorii		11	16	34	38	53	79	60	2	293		100	
Index diverzity ShannonWeinerův												1,85	

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2004

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 5

Dny odběrů: 17.III., 22.IV., 5.V., 22.VI., 20.VII., 3.VIII., 6.IX., 13.X., 12.XI

Rok odběrů: 2004

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2004 (ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	1	8	12	29	0	11	4	65	75,00	3,69
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	2	10	1	2	31	0	0	46	62,50	2,61
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	2	10	47	13	13	85	62,50	4,83
Panciřníci	<i>Oribatida</i>	0	6	0	0	8	4	0	10	28	37,50	1,59
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	8	0	0	13	17	0	8	46	37,50	2,61
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	15	0	0	0	69	29	0	113	37,50	6,42
	<i>Lithobiomorpha</i>	5	0	0	2	20	3	0	0	30	37,50	1,70
	<i>Julida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<i>Glomerida</i>	49	31	10	6	0	12	36	1	145	87,50	8,24
Chvostoskokci	<i>Collembola</i>	23	10	120	188	157	42	10	3	553	100	31,42
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	1	2	11	2	5	1	6	1	29	100	1,65
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	0	3	0	2	0	5	25,00	0,28
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	2	0	0	4	6	4	6	2	24	75,00	1,36
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	5	60	42	7	38	6	80	238	87,50	13,52
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	0	2	0	5	4	2	0	3	16	62,50	0,91
Brouci	<i>Coleoptera</i>	24	12	15	54	150	32	50	0	337	87,50	19,15
Suma v dané kategorii		104	94	234	318	414	302	169	125	1760		100
Index diverzity ShannonWeinerův												3,05

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2004 (ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	4	8	8	13	34	6	23	0	96	87,50	28,49
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,30
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	1	5	1	0	0	7	37,50	2,08
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	9	0	0	34	93	15	11	0	162	62,50	48,07
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12,50	0,30
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	11	4	7	5	16	9	16	0	68	87,50	20,18
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	2	12,50	0,59
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		24	12	15	54	150	32	50	0	337		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,70

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2006

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 5

Dny odběrů: 20.III., 22.IV., 12.V., 9.VI., 4.VII., 2.VIII., 1.IX., 19.X., 31.XI.

Rok odběrů: 2006

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	21	0	4	10	27	3	9	12	86	87,50	6,10
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	39	0	1	1	16	6	63	62,50	4,47
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2	12,50	0,14
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	2	0	0	2	35	4	0	43	50,00	3,05
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	1	2	10	9	20	0	42	62,50	2,98
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	2	25,00	0,14
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	2	25,00	0,14
	<i>Julida</i>	0	5	2	12	0	0	0	0	19	37,50	1,35
	<i>Glomerida</i>	0	0	3	3	0	1	0	0	7	37,50	0,50
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	4	12	10	27	8	10	26	15	112	100	7,95
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	18	1	2	8	0	29	50,00	2,06
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	5	0	0	1	0	6	25,00	0,43
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	0	0	136	99	214	79	85	613	62,50	43,51
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	3	20	2	0	1	8	13	3	50	87,50	3,55
Brouci	<i>Coleoptera</i>	5	22	35	55	67	73	74	2	333	100	23,63
Suma v dané kategorii		33	61	98	270	217	357	250	123	1409		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,54

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	12	5	23	25	35	21	0	121	75,00	36,34
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0,00	2,40
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	0	10	22	14	24	1	71	62,50	21,32
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	2	10	4	0	0	16	37,50	4,80
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	5	10	30	19	10	19	21	1	115	100	34,53
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	2	25,00	0,60
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		0	22	35	55	67	73	74	2	333		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,92

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2007

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 5

Dny odběrů: 15.III., 13.IV., 18.V., 24.VI., 27.VII., 23.VIII., 14.IX., 10.X., 14.XI

Rok odběrů: 2007

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	12	10	5	8	12	1	8	10	66	100	5,08
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	12	1	1	1	10	2	27	75,00	2,08
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	2	0	0	2	35	4	0	43	50,00	3,31
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	1	2	1	9	12	0	25	62,50	1,93
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	0	12	19	8	10	0	0	49	50,00	3,78
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	2	25,00	0,15
	<i>Julida</i>	0	0	10	12	26	5	2	0	55	62,50	4,24
	<i>Glomerida</i>	0	0	1	3	0	1	0	0	5	37,50	0,39
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	0	3	12	120	120	157	26	0	438	75,00	33,74
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	2	25,00	0,15
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	0	18	1	2	8	0	29	50,00	2,23
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	5	0	0	1	0	6	25,00	0,46
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	0	10	23	19	26	30	12	120	75,00	9,24
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	3	2	0	0	1	1	2	1	10	75,00	0,77
Brouci	<i>Coleoptera</i>	5	30	36	46	56	65	179	4	421	100	32,43
Suma v dané kategorii		20	47	101	257	249	313	282	29	1298		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,62

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	12	12	12	25	23	21	0	105	75,00	24,94
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	1	0	2	0	8	0	11	25,00	2,61
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	12,50	0,48
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	8	9	10	10	14	129	1	181	87,50	42,99
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	2	10	4	0	2	18	50,00	4,28
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	5	10	14	19	9	23	21	1	102	100	24,23
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	2	25,00	0,48
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		5	30	36	46	56	65	179	4	421		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,92

13.1.6 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 6 v letech 2006 - 2007

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2006

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 6

Dny odběrů: 20.III., 22.IV., 12.V., 9.VI., 4.VII., 2.VIII., 1.IX., 19.X., 31.XI.

Rok odběrů: 2006

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)									S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)	
Pavouci	<i>Arachneae</i>	10	9	12	19	11	9	9	27	106	100	14,89	
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	0	10	5	1	1	16	6	39	75,00	5,48	
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	2	1	0	1	11	4	0	19	62,50	2,67	
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	3	37,50	0,42	
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	10	0	8	1	9	0	0	28	50,00	3,93	
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	2	25,00	0,28	
	<i>Julida</i>	0	2	12	4	7	2	0	0	27	62,50	3,79	
	<i>Glomerida</i>	0	0	2	12	18	28	2	0	62	62,50	8,71	
Chvostoskoci	<i>Collembola</i>	0	3	9	27	14	33	12	0	98	75,00	13,76	
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,14	
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	1	0	1	2	1	0	5	50,00	0,70	
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0	0	5	1	0	1	0	7	37,50	0,98	
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	0	2	11	49	41	32	11	8	154	87,50	21,63	
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	3	9	2	2	1	6	11	2	36	100	5,06	
Brouci	<i>Coleoptera</i>	5	12	16	27	36	17	10	2	125	100	17,56	
Suma v dané kategorii		18	49	77	160	134	151	78	45	712		100	
Index diverzity ShannonWeinerův												3,16	

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	2	1	5	12	1	0	0	21	62,50	16,80
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	12,50	0,80
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	3	10	5	7	9	2	36	75,00	28,80
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	2	10	4	0	0	16	37,50	12,80
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčikovití	<i>Staphylinidae</i>	5	10	12	9	8	4	1	0	49	87,50	39,20
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	2	25,00	1,60
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		5	12	16	27	36	17	10	2	125		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,01

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2006

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 6

Dny odběrů: 15.III., 13.IV., 18.V., 24.VI., 27.VII., 23.VIII., 14.IX., 10.X., 14.XI

Rok odběrů: 2006

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	9	4	5	15	9	12	5	59	87,50	8,69
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	1	9	4	1	1	18	6	40	87,50	5,89
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	2	1	0	1	0	4	0	8	50,00	1,18
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12,50	0,15
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	10	1	8	1	9	0	0	29	62,50	4,27
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2	12,50	0,29
	<i>Julida</i>	0	0	12	10	9	6	28	0	65	62,50	9,57
	<i>Glomerida</i>	0	0	3	4	7	2	2	0	18	62,50	2,65
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	3	1	12	32	49	22	12	2	133	100	19,59
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,50	0,15
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	1	4	1	2	1	0	9	62,50	1,33
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	0		5	1	0	1	0	7	37,50	1,03
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	4	9	26	19	41	32	11	1	143	100	21,06
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	3	8	5	2	12	8	11	2	51	100	7,51
Brouci	<i>Coleoptera</i>	6	2	14	37	25	20	5	4	113	100	16,64
Suma v dané kategorii		16	42	90	131	163	111	106	20	679		100
Index diverzity ShannonWeinerův												3,13

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	2	1	9	12	8	3	0	35	75,00	30,97
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	2	25,00	1,77
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	3	10	0	2	0	2	17	50,00	15,04
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	0	2	0	1	0	0	3	25,00	2,65
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	6	0	9	16	12	9	2	2	56	87,50	49,56
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Suma v dané kategorii		6	2	14	37	25	20	5	4	113		100
Index diverzity ShannonWeinerův												1,68

13.1.7 Protokoly o odběru vzorků na lokalitě 7 v letech 2006 - 2007

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2006

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 7

Dny odběrů: 20.III., 22.IV., 12.V., 9.VI., 4.VII., 2.VIII., 1.IX., 19.X., 31.XI.

Rok odběrů: 2006

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Pavouci	<i>Arachneae</i>	0	4	10	9	16	2	8	1	50	87,50	6,70
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	1	5	2	1	10	15	1	35	87,50	4,69
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	1	2	5	10	2	0	0	20	62,50	2,68
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	0	21	10	10	2	14	4	61	75,00	8,18
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	2	25,00	0,27
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	1	8	4	5	4	2	0	24	75,00	3,22
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	3	25,00	0,40
	<i>Julida</i>	0	1	2	0	1	1	0	2	7	62,50	0,94
	<i>Glomerida</i>	0	1	1	0	2	1	0	2	7	62,50	0,94
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	10	11	24	22	20	14	16	10	127	100	17,02
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	1	1	0	2	0	2	0	6	50,00	0,80
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	3	25,00	0,40
Škvoři	<i>Dermaptera</i>	0	0	1	4	2	1	0	0	8	50,00	1,07
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	2	25,00	0,27
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	1	1	7	14	5	22	7	14	71	100	9,52
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	0	0	12	1	5	2	0	3	23	62,50	3,08
Brouci	<i>Coleoptera</i>	1	10	54	51	88	60	17	16	297	100	39,81
Suma v dané kategorii		12	33	152	124	169	122	81	53	746		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,87

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2006 (ks)								S (ks)	F (%)	D (%)
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.			
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	0	5	4	9	4	25	3	1	51	87,50	17,17
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	1	0	10	9	24	0	1	14	59	62,50	19,87
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	1	0	2	0	0	0	3	25,00	1,01
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	4	5	14	0	0	0	23	37,50	7,74
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	1	6	12	12	0	0	31	50,00	10,44
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	5	16	10	15	12	10	1	69	75,00	23,23
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	8	0	6	0	1	0	15	37,50	5,05
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	1	2	1	0	4	37,50	1,35
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	10	12	10	9	1	0	42	62,50	14,14
Suma v dané kategorii		1	10	54	51	88	60	17	16	297		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,78

Název protokolu: Záznam o odběru společenstev fauny v roce 2007

Sledovaná lokalita: Lokalita č. 7

Dny odběrů: 15.III., 13.IV., 18.V., 24.VI., 27.VII., 23.VIII., 14.IX., 10.X., 14.XI

Rok odběrů: 2007

Odebírající: Monika Pullmanová

Řád		Suma jedinců v řádech za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Pavouci	<i>Arachneae</i>	1	5	12	15	10	26	12	1	82	100	11,45
Sekáči	<i>Opiliones</i>	0	1	1	4	10	1	14	2	33	87,50	4,61
Klíšťata	<i>Ixodida</i>	0	1	1	1	10	1	0	0	14	62,50	1,96
Pancířníci	<i>Oribatida</i>	0	0	12	11	12	2	14	4	55	75,00	7,68
Svilušky	<i>Prostigmata</i>	0	0	1	1	1	0	1	2	6	62,50	0,84
Stejnonožci	<i>Isopoda</i>	0	1	0	0	5	0	1	0	7	37,50	0,98
	<i>Lithobiomorpha</i>	0	0	0	0	1	0	10	0	11	25,00	1,54
	<i>Julida</i>	0	0	12	10	9	9	1	0	41	62,50	5,73
	<i>Glomerida</i>	0	1	1	0	2	5	0	2	11	62,50	1,54
Chvostokoci	<i>Collembola</i>	10	11	21	22	21	32	22	29	168	100	23,46
Polokřídli	<i>Hemiptera</i>	0	1	1	0	2	0	2	0	6	50,00	0,84
Kobylky	<i>Ensifera</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12,50	0,14
Škvoři	<i>Dermoptera</i>	0	0	0	4	10	0	0	0	14	25,00	1,96
Stejnokřídli	<i>Homoptera</i>	0	1	0	0	0	2	0	0	3	25,00	0,42
Blanokřídli	<i>Hymenoptera</i>	1	1	7	10	5	14	4	1	43	100	6,01
Motýli	<i>Lepidoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Dvoukřídli	<i>Diptera</i>	1	0	11	1	2	2	0	3	20	75,00	2,79
Brouci	<i>Coleoptera</i>	2	6	47	42	46	49	8	1	201	100	28,07
Suma v dané kategorii		15	29	127	121	146	144	89	45	716		100
Index diverzity ShannonWeinerův												3,11

Čeleď		Suma odebraných jedinců v čeledích řádu brouci <i>Coleoptera</i> za jednotlivé měsíce roku 2007 (ks)								S	F	D
Česky	Latinsky	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	(ks)	(%)	(%)
Střevlíkovití	<i>Carabidae</i>	1	6	8	8	12	5	5	0	45	87,50	22,39
Slunéčkovití	<i>Coccinellidae</i>	1	0	1	9	1	2	1	1	16	87,50	7,96
Tesaříkovití	<i>Cerambycidae</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	2	25,00	1,00
Nosatcovití	<i>Curculionidae</i>	0	0	12	3	3	3	0	0	21	50,00	10,45
Chrobákovití	<i>Geotrupidae</i>	0	0	1	4	2	5	0	0	12	50,00	5,97
Mrchožroutovití	<i>Silphidae</i>	0	0	24	12	26	32	0	0	94	50,00	46,77
Drabčíkovití	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12,50	0,50
Kovaříkovití	<i>Elateridae</i>	0	0	0	1	0	2	1	0	4	37,50	1,99
Svížníkovití	<i>Cicindelidae</i>	0	0	0	4	2	0	0	0	6	25,00	2,99
Suma v dané kategorii		2	6	47	42	46	49	8	1	201		100
Index diverzity ShannonWeinerův												2,24

13.2 Mapové podklady pro vybrané lokality

Mapa 1. Přehled AR staveb na vybraných lokalitách

Mapa 2. Poklesy skupiny stanovišť vybraných lokalit

Mapa 3. Geobotanická mapa řešeného území Dolu Lazy

13.3 Výběr půdních bezobratlých vyskytujících se na studovaných lokalitách



Anoplotrupes stercorosus



Carabus granulatus



Diplopoda



Blaniulus guttulatus



Carabus hortensis



Nicrophorus vespillo



Carabus coriaceus

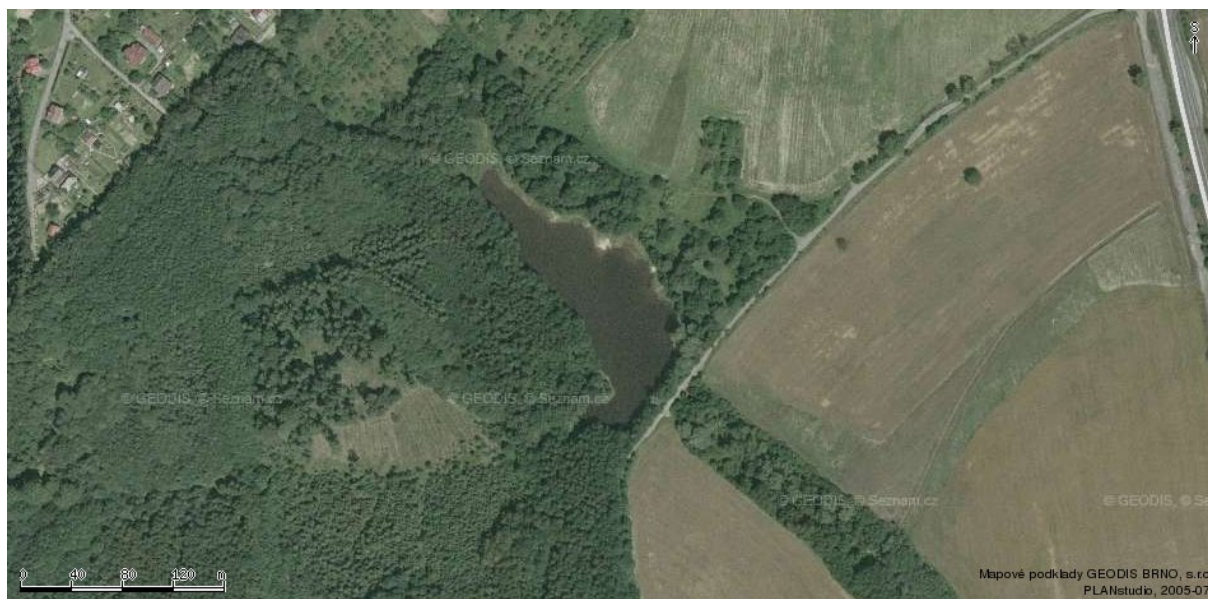


Cicindelinae campestris

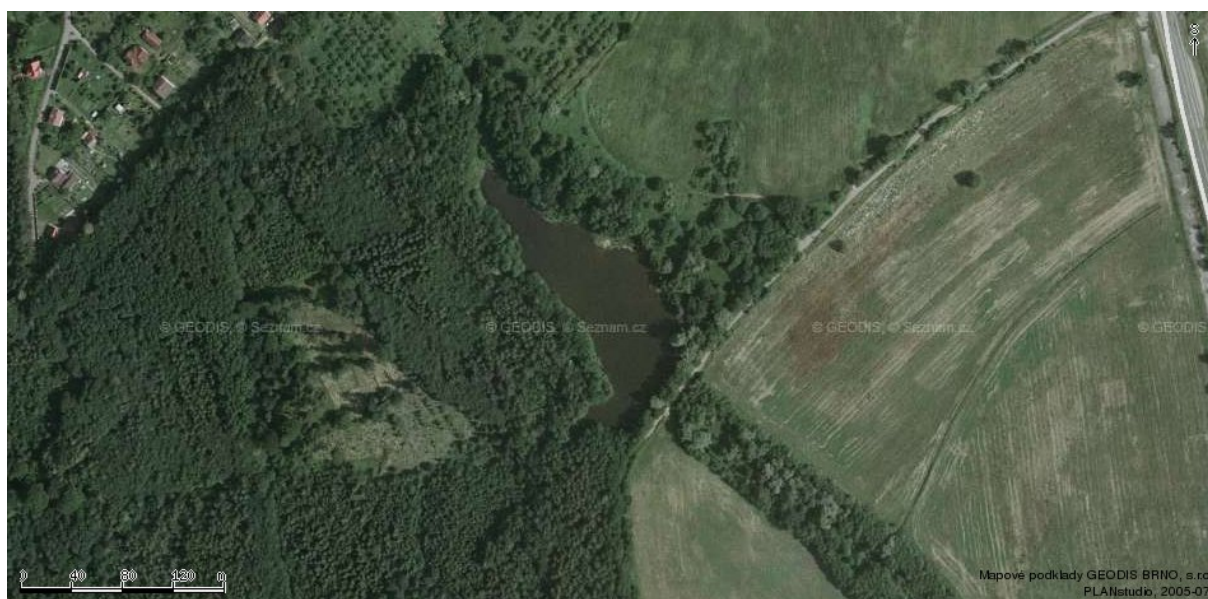


Nicrophorus vespilloides

13.4 Porovnání leteckých snímků studovaných lokalit z roku 2003 a 2008



Snímek 1. Pohled na lokalitu 1 v roce 2003, (zdroj: www.mapy.cz, 2003)



Snímek 2. Pohled na lokalitu 1 v roce 2008, (zdroj: www.mapy.cz, 2008)



Snímek 3. Pohled na všechny lokality v roce 2003 (zdroj: www.mapy.cz, 2003)



Snímek 4. Pohled na všechny lokality v roce 2008 (zdroj: www.mapy.cz, 2008)

13.5 Druhové spektrum pavouků a zastoupení druhů na jednotlivých stanovištích v letech 2003-2004

ČELEĎ – DRUH	SR	TP	1	2	3	4	5	6
THERIDIIDAE								
<i>Enoplognatha ovata</i> (Clerck, 1757) T	E	N	x	x		x	x	x
LINYPHIIDAE								
<i>Bathypantes nigrinus</i> (Westring, 1851)	<u>R</u>	<u>N</u>		x				
<i>Bathypantes parvulus</i> Westring, 1851)	<u>E</u>	<u>N</u>	x					
<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackw., 1842)	<u>E</u>	<u>N</u>		x	x	x		
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O.P.-Cambridge., 1863)	<u>R</u>	<u>N</u>		x				
<i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)	<u>E</u>	<u>N</u>	x	x			x	x
<i>Erigone atra</i> (Blackwall, 1841)	<u>E</u>	<u>N</u>	x	x	x	x		x
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834)	<u>E</u>	<u>N</u>		x	x			
<i>Lepthyphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)	<u>R</u>	<u>N</u>	x	x		x		x
<i>Lepthyphantes mengei</i> Kulczyński, 1887	<u>E</u>	<u>N</u>	x					
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck, 1757)	<u>E</u>	<u>N</u>	x	x		x		x
<i>Meioneta rurestris</i> (C.L.Koch, 1836)	<u>E</u>	<u>N</u>	x	x	x	x	x	
<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackw., 1854)	<u>E</u>	<u>P</u>	x	x	x			
<i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)	<u>R</u>	<u>N</u>	x		x			
<i>Neriere clathrata</i> (Sundevall, 1829)	<u>R</u>	<u>N</u>		x				x
<i>Oedothorax apicatus</i> (Blackwall, 1850)	E	M	x		x		x	x
<i>Stemonyphantes lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	E	N	x		x		x	
TETRAGNATHIDAE								
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830	E	<u>N</u>				x		
<i>Pachygnatha listeri</i> Sundevall, 1830	R	<u>M</u>	x	x				
<i>Tetragnatha pinicola</i> L.Koch, 1870	R	N	x	x			x	x
LYCOSIDAE								
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757)	E	N		x	x			
<i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer, 1805)	R	N	x					
<i>Pardosa lugubris</i> (WALCKENAER, 1802)	R	N	x	x		x		
<i>Pardosa pullata</i> (Clerck, 1757)	<u>E</u>	<u>N</u>			x			
<i>Pirata hygrophilus</i> Thorell, 1872	<u>R</u>	<u>P</u>		x				
<i>Pirata latitans</i> (Blackwall, 1841)	<u>E</u>	<u>M</u>			x			
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer, 1778)	<u>E</u>	<u>M</u>			x			x
<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861)	R	N	x				x	

ČELEĎ – DRUH	SR	TP	1	2	3	4	5	6
PISAURIDAE								
<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)	E	N			x			
AGELENIDAE								
<i>Histopona torpida</i> (C.L.Koch, 1834)	<u>R</u>	<u>P</u>		x				x
<i>Tegenaria atrica</i> C.L.Koch, 1834	E	N	x			x		
AMAUROBIIDAE								
<i>Coelotes inermis</i> (L.Koch, 1855)	<u>R</u>	<u>P</u>		x				
<i>Coelotes terrestris</i> (Wider, 1834)	R	N	x	x				
LIOCRANIDAE								
<i>Phrurolithus festivus</i> (C.L.Koch, 1835)	R	N	x					x
CLUBIONIDAE								
<i>Clubiona pallidula</i> (Clerck, 1757)	E	M	x					
GNAPHOSIDAE								
<i>Callilepis nocturna</i> (Linnaeus, 1758)	RI	T			x		x	
<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer, 1802)	R	N				x	x	
<i>Zelotes latreillei</i> (Simon, 1878)	R	N		x				
ZORIDAE								
<i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1833)	R	N			x		x	x
PHILODROMIDAE								
<i>Philodromus aureolus</i> (Clerck, 1757)	E	M		x	x			
THOMISIDAE								
<i>Misumena vatia</i> (Clerck, 1757)	R	N	x		x		x	x
<i>Xysticus kochi</i> (Thorell, 1872)	E	M	x					x

SEZNAM ZKRATEK

ACI	...	hydrolitická acidita (mol/100g)
Al	...	koncentrace hliníku ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
ALK	...	alkalita (mmol HCO_3^- /100g)
Ca	...	koncentrace vápníku ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
Ca²⁺	...	koncentrace vápníku v půdním vzorku (mg/kg)
Cd	...	koncentrace kadmia ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
Cl⁻	...	koncentrace chloridů v půdním vzorku (mg/kg)
Co	...	koncentrace kobaltu ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
Cox	...	obsah oxidovatelného uhlíku (%)
Cr	...	koncentrace chromu ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
Cu	...	koncentrace mědi ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
D	...	dominance (%)
D'	...	index diverzity dle Simpsona
DR	...	podíl sušiny v analytickém vzorku (%)
E	...	ekvitabilita
F	...	frekvence
Fe	...	koncentrace železa ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
H'	...	index diverzity dle Shannona a Wernera v %
H'_{max}	...	teoretický index diverzity při rovnosti abundance všech druhů
HUM	...	obsah humusu (%)
Ja	...	Jaccardův index
K	...	koncentrace draslíku ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
K⁺	...	koncentrace draslíku v půdním vzorku (mg/kg)
LA	...	množství přidané vody v kg
M	...	hmotnost analytického vzorku pro přípravu vodného výluhu (kg)
Max.	...	maximum
Med.	...	medián
Mg²⁺	...	koncentrace hořčíku v půdním vzorku (mg/kg)
Min.	...	minium
Mn	...	koncentrace manganu ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
Mo	...	koncentrace molybdenu ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
MT	...	teoretická navážka sušiny analytického vzorku (kg)
n	...	počet jedinců daného taxonu (ks)
N	...	suma všech jedinců dohromady (ks)
Na	...	koncentrace sodíku ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
NH₄⁺	...	koncentrace amoniakálního dusíku v půdním vzorku (mg/kg)
n_i	...	počet jedinců i-tého druhu (ks)
Ni	...	koncentrace niklu ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
NO₂⁻	...	koncentrace dusitanů v půdním vzorku (mg/kg)
NO₃⁻	...	koncentrace dusičnanů v půdním vzorku (mg/kg)
Pb	...	koncentrace olova ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
pH_a	...	hodnota aktivní půdní reakce
pH_v	...	hodnota výměnné půdní reakce
p_i	...	podíl, kterým druh <i>i</i> přispívá do celku zjištěného pro daný vzorek
s	...	celkový počet druhů
s₁	...	počet druhů jednoho společenstva
s₂	...	počet druhů druhého společenstva
SO₄²⁻	...	koncentrace síranů v půdním vzorku (mg/kg či mg/l)
ST	...	hodnota stupně sorpčního nasycení (%)
Zn	...	koncentrace zinku ve vodném výluhu z odebraného vzorku půdy (mg/l)
ρ_{H2O}	...	hustota vody (kg/l)